

Для цитирования: Волков С.В., Лобанов С.Л., Добродеев А.Ю. Особенности состава кишечной микробиоты у больных раком толстой кишки. Сибирский онкологический журнал. 2022; 21(5): 102–108. – doi: 10.21294/1814-4861-2022-21-5-102-108

For citation: Volkov S.V., Lobanov S.L., Dobrodeev A. Yu. Features of the composition of the intestinal microbiota in patients with colorectal cancer. Siberian Journal of Oncology. 2022; 21(5): 102–108. – doi: 10.21294/1814-4861-2022-21-5-102-108

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ У БОЛЬНЫХ РАКОМ ТОЛСТОЙ КИШКИ

С.В. Волков¹, С.Л. Лобанов¹, А.Ю. Добродеев²

ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Чита, Россия¹
Россия, 672090, г. Чита, ул. Горького, 39а. E-mail: vsv_19@mail.ru¹

Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, г. Томск, Россия²
Россия, 634009, г. Томск, пер. Кооперативный, 5²

Аннотация

Цель исследования – изучить состав кишечной микробиоты и определить возможности ее использования для диагностики и прогнозирования течения рака толстой кишки (РТК). **Материал и методы.** В период с 2017 по 2021 г. на базе ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» проведено исследование, в которое было включено 75 больных РТК (I группа, основная) и 25 здоровых лиц (II группа, контрольная). В основной группе проводились хирургическое лечение и адъювантная химиотерапия. Для определения состава кишечной микробиоты у больных основной группы забор биоптатов с опухолевой ткани и с визуально не измененной слизистой оболочки толстой кишки производился после завершения операции (из макропрепарата), а у здоровых лиц – с визуально не измененной слизистой оболочки толстой кишки во время видеокколоноскопии. **Результаты.** При анализе толстокишечной микробиоты у больных РТК установлено достоверное снижение количественного состава *Bifidobacterium spp.*, *E. coli* (типичные) и увеличение *Clostridium spp.* относительно здоровых лиц. Выявлена значимая связь количества *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Bacteroides spp.*, *E. coli* – с полом больного; *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Staphylococcus spp.* (CNS) – со степенью дифференцировки опухоли; условно-патогенной микрофлоры – с формой роста опухоли. Отдельные комбинации состава кишечной микробиоты у больных РТК являются факторами прогноза развития послеоперационных осложнений (*Lactobacillus spp.*, *Bacteroides spp.*, *E. coli* <3,0 КОЕ/г) и 3-летней выживаемости (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Bacteroides* и *E. coli* ≥3,0 КОЕ/г). **Заключение.** Исследование кишечной микробиоты позволяет дифференцировать больных РТК, а также прогнозировать риск развития послеоперационных осложнений и выживаемость больных.

Ключевые слова: рак толстой кишки, кишечная микробиота, диагностика, прогноз.

FEATURES OF THE COMPOSITION OF THE INTESTINAL MICROBIOTA IN PATIENTS WITH COLORECTAL CANCER

S.V. Volkov¹, S.L. Lobanov¹, A.Yu. Dobrodeev²

Chita State Medical Academy of the Ministry of Health of Russia, Chita, Russia¹

39a, Gorky St., 672090, Chita, Russia. E-mail: vsv_19@mail.ru¹

Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia²

5, Kooperativny St., 634009, Tomsk, Russia²

Abstract

Purpose of the study: to investigate the composition of the intestinal microbiota and determine the feasibility of using it in diagnosis and prognosis of colorectal cancer (CRC). **Material and Methods.** The study included 75 patients with CC (study group I) and 25 healthy individuals (control group II) who were treated at Chita

State Medical Academy from 2017 to 2021. Group I patients underwent surgery and adjuvant chemotherapy. To determine the composition of the intestinal microbiota, biopsy specimens were taken from the tumor tissue and from the visually unchanged colon mucosa after the completion of surgery in the study group and from the visually unchanged colon mucosa during colonoscopy in the control group. **Results.** The counts of *Bifidobacterium spp.*, *E. coli* (typical) in the intestinal microbiota were significantly lower and the concentration of *Clostridium spp.* was higher in CRC patients than in healthy individuals. Significant relationships between the counts of *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Bacteroides spp.*, *E. coli* and the patient's gender; *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Staphylococcus spp.* (CNS) and the tumor grade; conditionally pathogenic microflora and the form of tumor growth were found. Some combinations of the composition of the intestinal microbiota in CRC patients are predictive factors for the development of postoperative complications (*Lactobacillus spp.*, *Bacteroides spp.*, *E. coli* <3.0 CFU/g) and 3-year survival (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Bacteroides* and *E. coli* ≥3.0 cfu/g). **Conclusion.** The study of the intestinal microbiota makes it possible to differentiate patients with CRC, as well as to predict the risk of postoperative complications and patient survival.

Key words: colon cancer; intestinal microbiota; diagnostics, prognosis.

Введение

Рак толстой кишки (РТК) является одной из наиболее частых злокачественных опухолей среди населения нашей страны [1]. При первичном обращении у 70–80 % больных диагностируется РТК III–IV стадии [2]. Поздняя диагностика является одной из главных причин высокой летальности и низкой выживаемости [3]. Для уменьшения количества запущенных форм рака и снижения высокого уровня летальности необходимо выявление РТК на ранних стадиях. В связи с этим актуальным является поиск новых диагностических маркеров, позволяющих заподозрить данную патологию и предпринять детальное обследование больных.

В настоящее время активно исследуется влияние микробиоты на развитие и течение РТК [4, 5]. Кишечная микробиота – достаточно многообразный, но сбалансированный и четко функционирующий биологический механизм. По данным литературы, опухолевый процесс сопровождается некоторыми качественными и количественными изменениями микробного мира [6]. Изучение характера кишечной микробиоты может не только углубить знания об особенностях РТК, но и внести вклад в фундаментальные вопросы канцерогенеза. При обобщении результатов исследований биопсийного материала у больных РТК выявлено, что имеются количественные и качественные различия среди ряда колоний (*Escherichia/Shigella*, *Bacteroides*, *Faecalibacterium*, *Prevotella*, *Corynebacterium*, *Oribacterium*, *Enterococcus*, *Neisseria*, *Porphyromonas* и *Akkermansia*) в опухолевой ткани и неизменной слизистой оболочке толстой кишки [5, 7].

Целью исследования были изучение состава кишечной микробиоты и определение возможности ее использования для диагностики и прогнозирования течения РТК.

Материал и методы

Работа выполнена на кафедре факультетской хирургии с курсом урологии ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» в

период с 2017 по 2021 г. В исследование включено 75 больных с морфологически верифицированным РТК (I группа, основная) и 25 здоровых лиц (II группа, контрольная). Диагноз у больных РТК устанавливался на основании видеокolonоскопии и гистологического исследования. Для исключения дополнительной патологии в сравниваемых группах проводились общеклинические анализы, рентгенография органов грудной клетки, УЗИ и мультиспиральная компьютерная томография органов брюшной полости, видеогастроскопия и видеокolonоскопия, ЭКГ и осмотр терапевта.

Характеристика по полу и возрасту представлена в табл. 1. Средний возраст в основной и контрольной группах составил $58,7 \pm 13,8$ и $56,4 \pm 11,3$ года соответственно, что отвечает статистическим данным о заболеваемости РТК. Соотношение мужчин и женщин в группах – 1:1.

У больных РТК чаще всего опухоль локализовалась в сигмовидном и ректосигмоидном отделах – по 18 (24 %) наблюдений соответственно (табл. 2). В большинстве случаев выявлен РТК II стадии – 56 (74,7 %), реже встречался РТК III стадии – 13 (17,3 %) больных, у которых отмечалось метастатическое поражение от 1 до 3 регионарных лимфоузлов. Наиболее часто регистрировались умереннодифференцированные – 55 (73,3 %) и инфильтративно-язвенные – 58 (77,3 %) опухоли.

Хирургическое лечение у всех больных РТК выполнено в радикальном объеме (R0), с учетом локализации и распространенности опухоли (табл. 3). В послеоперационном периоде у больных РТК по показаниям (при распространенности опухолевого процесса T4 и/или N+) проводилось 6–10 курсов адъювантной химиотерапии по схеме FOLFOX или XELOX.

Для определения состава кишечной микробиоты у больных основной группы забор биоптатов с опухолевой ткани и с визуально не измененной слизистой оболочки толстой кишки производился после завершения операции (из макропрепарата), а у здоровых лиц – с визуально не измененной слизистой оболочки толстой кишки во время ви-

Таблица 1/Table 1

Характеристика по полу и возрасту
Characteristics by sex and age

Показатели/ Indices	Основная группа/ Study group (n=75)	Контрольная группа / Control group (n=25)
Пол/Sex		
Мужчины/Men	38 (50,7 %)	13 (50,7 %)
Женщины/Women	37 (49,3 %)	12 (49,3 %)
Средний возраст, лет/Average age, years	58,7 ± 13,8	56,4 ± 11,2

Таблица 2/Table 2

Клинико-морфологическая характеристика РТК
Clinical and morphological characteristics of CRC

Показатели/ Indices	Количество (n=75)/ Quantity (n=75)
Локализация опухоли/Tumor localization	
Слепая кишка/Cecum	9 (12,0 %)
Восходящий отдел/Ascending colon	12 (16,0 %)
Поперечно-ободочная кишка/Transverse colon	11 (14,7 %)
Нисходящий отдел/Descending colon	7 (9,3 %)
Сигмовидная кишка/Sigmoid colon	18 (24,0 %)
Ректосигмоидный отдел/Rectosigmoid colon	18 (24,0 %)
Стадия опухоли/Stages of the tumor	
I (T1–2N0M0)	6 (8,0 %)
IIA (T3N0M0)	5 (6,7 %)
IIIB (T4aN0M0)	39 (52,0 %)
IIIC (T4bN0M0)	12 (16,0 %)
IIIA (T1–2N1a-bM0)	6 (8,0 %)
IIIB (T3–4aN1a-bM0)	7 (9,3 %)
Формы роста опухоли/Forms of tumor growth	
Экзофитная/Exophytic	17 (22,7 %)
Инфильтративно-язвенная/Infiltrative-ulcerative	58 (77,3 %)
Степень дифференцировки/Degree of differentiation	
Высокодифференцированная аденокарцинома/Well differentiated adenocarcinoma	15 (20,0 %)
Умереннодифференцированная аденокарцинома/ Moderately differentiated adenocarcinoma	55 (73,3 %)
Низкодифференцированная аденокарцинома/ Poorly differentiated adenocarcinoma	5 (6,7 %)

Таблица 3/Table 3

Хирургическое лечение больных РТК
Surgical treatment of patients with CRC

Объем оперативного вмешательства/ Extent of surgery	Количество (n=75)/ Number (n=75)
Гемиколэктомия справа/ Hemicolectomy on the right	24 (32,0 %)
Резекция поперечной ободочной кишки/Resection of the transverse colon	8 (10,7 %)
Гемиколэктомия слева/ Hemicolectomy on the left	15 (20,0 %)
Резекция сигмовидной кишки/ Resection of the sigmoid colon	10 (13,3 %)
Передняя резекция прямой кишки/ Anterior resection of the rectum	18 (24,0 %)

деоколоноскопии. Биоптаты слизистой оболочки толстой кишки (5–6 фрагментов) помещались в предварительно взвешенный стерилизованный стеклянный флакон и доставлялись в бактериологическую лабораторию в термоконтейнере в течение 2 ч.

Полученные в ходе исследования данные обрабатывались в программе Statistica 10.0. Для количественных признаков производился расчет медиан (Me) и стандартных отклонений (σ). Оценка нормальности распределения значений переменных проводилась с использованием критерия Шапиро–Уилка. Учитывая распределение признаков, отличное от нормального, полученные данные представлены в виде медианы, первого и третьего квартилей: Me (Q_1 ; Q_3). Для сравнения двух независимых групп по одному количественному признаку применялся критерий Манна–Уитни. При попарном сравнении применялась поправка Бонферрони. Во всех случаях $p < 0,05$ считали статистически значимым. Кривые выживаемости больных РТК строились по методу Каплана–Мейера.

Результаты и обсуждение

При сравнительном бактериологическом анализе биопсийного материала толстой кишки в основной и контрольной группах установлены значимые изменения уровня *Bifidobacterium spp.*, *E. coli* (типичные), *Clostridium spp.* по «схеме»: слизистая здорового человека → неизменная слизистая больного РТК → опухолевая ткань (табл. 4).

В частности, в контрольной группе у здоровых добровольцев отмечалось значимо большее количество *Bifidobacterium spp.* (7,6 КОЕ/г), *E. coli* (типичные) (6,1 КОЕ/г) с одновременным низким значением, характеризующим *Clostridium spp.* (2,2 КОЕ/г), по сравнению с аналогичными показателями у больных раком толстой кишки (*Bifidobacterium spp.* – 5,6 КОЕ/г, *E. coli* (типичные) – 4,6 КОЕ/г, *Clostridium spp.* – 3,7 КОЕ/г). Изменение состава отдельных компонентов микрофлоры может быть ассоциировано с аденокарциномой толстой кишки. Кроме того, отмечается зависимость уровней этих изменений от таких клинико-морфологических характеристик, как принадлежность пациентов по полу в сравниваемых группах, макроскопического типа опухоли и степени ее дифференцировки. В основной группе у мужчин, страдающих РТК, превалировал количественный состав *Lactobacillus spp.* (7,0 КОЕ/г), *Bifidobacterium spp.* (6,1 КОЕ/г), *Bacteroides spp.* (8,0 КОЕ/г), *E. coli* (типичные) (5,2 КОЕ/г) по сравнению с женщинами – *Lactobacillus spp.* (6,0 КОЕ/г), *Bifidobacterium spp.* (5,0 КОЕ/г), *Bacteroides spp.* (6,8 КОЕ/г), *E. coli* (типичные) (4,1 КОЕ/г) ($p < 0,05$). Условно-патогенная микрофлора (УПМ) в большем количестве присутствует в опухолевой ткани при инфильтративно-язвенной форме роста опухоли (5,8 КОЕ/г), чем при экзофитном типе (3,2 КОЕ/г) ($p = 0,012$). В неизменной слизистой толстой кишки у больных РТК таких особенностей не выявлено.

Таблица 4/Table 4

Состав кишечной микробиоты в сравниваемых группах (количество микроорганизмов в 1 г биоптата (10^1 КОЕ/г))

The composition of the intestinal microbiota in the groups (number of microorganisms in 1 g of biopsy specimen (10^1 CFU/g))

Микроорганизмы/ Microorganisms	Основная группа/ Study group (n=75)		Группа контроля (3)/ Control group (3) (n=25)	P_{1-2}	P_{1-3}	P_{2-3}
	Неизменная слизистая оболочка (1)/ Unaltered mucosa (1)	Опухоль (2)/ Tumor (2)				
<i>Lactobacillus spp.</i>	6,6 [6,0–8,0]	5,5 [5,0–6,0]	8,2 [7,0–9,0]	0,003	0,003	0,002
<i>Bifidobacterium spp.</i>	6,9 [6,0–8,0]	5,6 [5,0–7,0]	7,6 [6,0–8,0]	0,001	0,026	0,001
<i>Clostridium spp.</i>	2,9 [2,0–3,0]	3,7 [2,0–5,0]	2,2 [2,0–3,0]	0,004	0,001	0,001
<i>Escherichia coli</i> (типичные)	5,4 [5,0–6,0]	4,6 [3,0–6,0]	6,1 [6,0–7,0]	0,001	0,049	0,009
<i>Escherichia coli</i> (гемолитические)	3,1 [3,0–4,0]	3,3 [3,0–6,0]	3,0 [3,0–3,0]	0,003	>0,05	0,042
<i>Escherichia coli</i> (лактозонегативные)/	3,3 [3,0–4,0]	3,7 [3,0–4,0]	3,1 [3,0–4,0]	0,004	>0,05	0,002
<i>Enterobacteriaceae</i>	5,4 [4,0–6,0]	5,8 [3,0–6,0]	5,8 [5,0–6,0]	0,001	0,001	0,029
<i>Pseudomonas spp.</i>	3,0 [3,0–3,0]	3,2 [3,0–4,0]	3,0 [3,0–3,0]	0,008	>0,05	>0,05
<i>Staphylococcus spp.</i> (CNS)	3,0 [3,0–3,0]	3,0 [3,0–3,0]	3,3 [3,0–4,0]	>0,05	0,002	0,002
<i>Candida spp.</i>	2,8 [2,0–3,0]	3,2 [3,0–4,0]	3,0 [3,0–4,0]	0,002	<0,0001	0,002

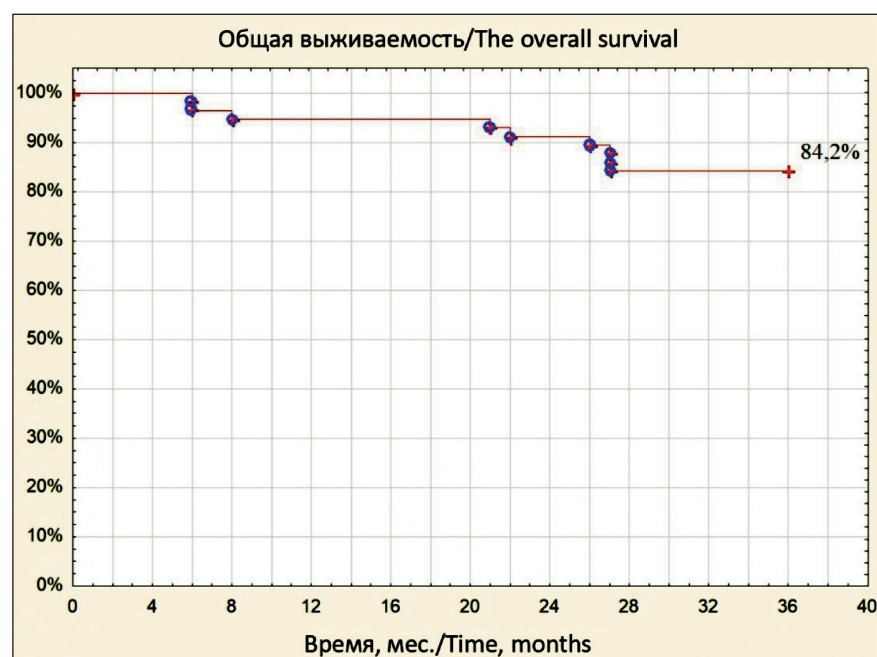


Рис. 1. Общая выживаемость больных РТК
Fig. 1. Overall survival of patients with CRC



Рис. 2. Безрецидивная выживаемость больных РТК
Fig. 2. Relapse-free survival of patients with CRC

При сравнительном анализе количественного состава микробиоты в зависимости от степени дифференцировки опухоли установлено, что *Lactobacillus spp.* (6,2 КОЕ/г), *Bifidobacterium spp.* (8,0 КОЕ/г) в большем, а *Staphylococcus spp. (CNS)* (3,2 КОЕ/г) в меньшем количестве присутствуют при высокодифференцированной по сравнению с умереннодифференцированной аденокарциномой толстой кишки *Lactobacillus spp.* (4,3 КОЕ/г), *Bifidobacterium spp.* (6,9 КОЕ/г), *Staphylococcus spp. (CNS)* (2,8 КОЕ/г) ($p < 0,05$).

Дополнительно проведена оценка прогностического потенциала кишечной микробиоты в развитии послеоперационных осложнений и прогрессировании заболевания при 3-летнем динамическом наблюдении.

Осложнения в виде несостоятельности анастомоза зафиксированы у 11 (15,5 %) больных. Следует отметить, что у больных с послеоперационными осложнениями выявлено изменение количества *Lactobacillus spp.*, *Bacteroides spp.*, *Escherichia coli* (менее 3,0 КОЕ/г).

Расчет 3-летней выживаемости проведен у 57 (76 %) больных РТК (рис. 1, 2), при этом 14 (18,7 %) пациентов из анализа были исключены, так как 4 (5,3 %) умерли в раннем послеоперационном периоде и 4 (5,3 %) – от неонкологических заболеваний (COVID-19, сердечно-сосудистые заболевания и травмы), 6 (8 %) больных выбыло из-под наблюдения. По данным отдаленного мониторинга, из 57 больных РТК более 3 лет прожили 48 (84,2 %) пациентов. За анализируемый период рецидивы за-

болевания возникли у 20 (35,1 %) больных, из них местные – в 6 (10,5 %), гематогенные метастазы – в 14 (24,6 %) наблюдениях, от прогрессирования РТК умерло 9 (15,8 %) пациентов, включенных в исследование.

При прогрессировании заболевания количественный состав *Bifidobacterium spp.* (8,0 КОЕ/г), *Lactobacillus spp.* (7,9 КОЕ/г) в неизменной слизистой оболочке толстой кишки, а *E. coli* (6,0 КОЕ/г) в опухолевой ткани был больше, чем у больных без местных рецидивов и отдаленных метастазов, – *Bifidobacterium spp.* (7,0 КОЕ/г), *Lactobacillus spp.* (6,8 КОЕ/г), *E. coli* (5,2 КОЕ/г).

Адъювантная химиотерапия проведена у 44 (77,2 %) больных РТК, которые в зависимости от продолжительности жизни были разделены на 2 подгруппы: прожившие более 3 лет – 26 (45,6 %) и менее 3 лет – 18 (31,6 %) пациентов. Установлено, что у больных, переживших 3 года после лечения без признаков рецидива заболевания, количество *Lactobacillus spp.* (7,9 КОЕ/г), *Bifidobacterium spp.* (8,0 КОЕ/г), *Bacteroides* (6,2 КОЕ/г) и *E. coli*

(3,2 КОЕ/г) было значимо выше ($p < 0,05$), чем у пациентов с прогрессированием, – *Lactobacillus spp.* (7,1 КОЕ/г), *Bifidobacterium spp.* (7,2 КОЕ/г), *Bacteroides* (5,0 КОЕ/г) и *E. coli* (2,9 КОЕ/г).

Заключение

При сравнении толстокишечной микробиоты у больных раком толстой кишки и здоровых лиц установлена закономерность синхронного изменения ее количественного состава (*Bifidobacterium spp.*, *E. coli* (типичные), *Clostridium spp.*). На основании бактериологического исследования получены новые данные о составе кишечной микробиоты при раке толстой кишки в зависимости от пола больного, степени дифференцировки и макроскопической формы роста опухоли. Количество *Lactobacillus spp.*, *Bacteroides spp.*, *E. coli* в толстой кишке является прогностическим фактором риска несостоятельности межтолстокишечного анастомоза. Кроме того, комбинация *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Bacteroides* и *E. coli* ассоциирована с лучшей 3-летней выживаемостью больных РТК.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность). М., 2019. 250 с. [*Malignant tumors in Russia in 2018 (morbidity and mortality)*. Moscow, 2019. 250 p. (in Russian)].
2. Майстренко Н.А., Хватов А.А., Сазонов А.А. Хирургическое лечение больных пожилого и старческого возраста с местнораспространенным раком толстой кишки. Вестник хирургии. 2016; 175(4): 24–31. [*Maistrenko N.A., Khvatov A.A., Sazonov A.A. Surgical treatment for patients of elderly and senile age with locally advanced colon cancer. Bulletin of Surgery. 2016; 175(4): 24–31. (in Russian)*].
3. Костромичский Д.Н., Добродеев А.Ю., Афанасьев С.Г., Тарасова А.С. Комбинированное лечение больных с метастазами колоректального рака в печени. Анналы хирургической гепатологии. 2021; 26(2): 120–8. [*Kostromitsky D.N., Dobrodeev A.Y., Afanasyev S.G., Tarasova A.S. Combined treatment of patients with liver colorectal cancer metastases. Annals of HPB Surgery. 2021; 26(2): 120–8. (in Russian)*]. doi: 10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-120-128.

4. Sofi F., Dinu M., Pagliai G., Pierre F., Gueraud F., Bowman J., Gerard P., Longo V., Giovannelli L., Caderni G., de Filippo C. Fecal microbiome as determinant of the effect of diet on colorectal cancer risk: comparison of meat-based versus pesco-vegetarian diets (the MeaTlc study). *Trials*. 2019; 20(1): 688. doi: 10.1186/s13063-019-3801-x.
5. Sheng Q.S., He K.X., Li J.J., Zhong Z.F., Wang F.X., Pan L.L., Lin J.J. Comparison of Gut Microbiome in Human Colorectal Cancer in Paired Tumor and Adjacent Normal Tissues. *Oncotargets Ther*. 2020; 13: 635–46. doi: 10.2147/OTT.S218004.
6. O'Keefe S.J. Diet, microorganisms and their metabolites, and colon cancer. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2016; 13(12): 691–706. doi: 10.1038/nrgastro.2016.165.
7. Zorron Cheng Tao Pu L., Yamamoto K., Honda T., Nakamura M., Yamamura T., Hattori S., Burt A.D., Singh R., Hirooka Y., Fujishiro M. Microbiota profile is different for early and invasive colorectal cancer and is consistent throughout the colon. *J Gastroenterol Hepatol*. 2020; 35(3): 433–7. doi: 10.1111/jgh.14868.

Поступила/Received 11.10.2022

Одобрена после рецензирования/Revised 17.10.2022

Принята к публикации/Accepted 24.10.2022

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Волков Степан Владимирович, ассистент кафедры онкологии, ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России (г. Чита, Россия). E-mail: vsv_19@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8696-9562.

Лобанов Сергей Леонидович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии с курсом урологии, ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России (г. Чита, Россия). ORCID: 0000-0003-1665-3754.

Добродеев Алексей Юрьевич, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения абдоминальной онкологии, Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук (г. Томск, Россия). SPIN-код: 5510-4043. Researcher ID (WOS): B-5644-2017. Author ID (Scopus): 24832974200. ORCID: 0000-0002-2748-0644.

ВКЛАД АВТОРОВ

Волков Степан Владимирович: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста, редактирование.

Лобанов Сергей Леонидович: концепция и дизайн исследования, редактирование.

Добродеев Алексей Юрьевич: написание текста, редактирование.

Финансирование

Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ABOUT THE AUTHORS

Stepan V. Volkov, MD, Assistant of the Department of Oncology, Chita State Medical Academy of the Ministry of Health of Russia (Chita, Russia). ORCID: 0000-0002-8696-9562. E-mail: vsv_19@mail.ru.

Sergey L. Lobanov, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Faculty Surgery with a Course in Urology, Chita State Medical Academy of the Ministry of Health of Russia (Chita, Russia). ORCID: 0000-0003-1665-3754.

Aleksey Yu. Dobrodeev, MD, DSc, Leading Researcher, Department of Abdominal Oncology, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences (Tomsk, Russia). Researcher ID (WOS): B-5644-2017. Author ID (Scopus): 24832974200. ORCID: 0000-0002-2748-0644.

AUTHOR CONTRIBUTION

Stepan V. Volkov: concept and design of the study, data collection and processing, statistical processing, text writing, editing.

Sergey L. Lobanov: research concept and design, editing.

Aleksey Yu. Dobrodeev: writing the text, editing.

Funding

This study required no funding.

Conflict of interests

The authors declare that they have no conflict of interest.