



Гастроэнтерология
УДК 616-001.36-06:616.34-008.87:616.151.5
<https://doi.org/10.24884/1609-2201-2026-105-2-82-84>

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ МИКРОБИОТЫ КИШЕЧНИКА, ФУНКЦИИ ЭНДОТЕЛИЯ И ТРОМБОЦИТОВ У РАНЕНЫХ С ПОЛИТРАВМОЙ

А. Н. СОРОКИН

Военно-медицинская академия
им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 26.12.25; принята к публикации 23.06.2026

Ключевые слова: раненые, тромбоцитопоз, биототканевой комплекс желудочно-кишечного тракта, эндотелиальная дисфункция

Для цитирования: Сорокин А. Н. Особенности взаимосвязи микробиоты кишечника, функции эндотелия и тромбоцитов у раненых с политравмой. *Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости*. 2026;105(2):82–84. <https://doi.org/10.24884/1609-2201-2026-105-2-82-84>.

* **Автор для переписки:** Сорокин Арсений Николаевич, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, 194044, Россия, Санкт-Петербург, Загородный пр., 47. E-mail: arsenysorokin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7921-667X>.

Gastroenterology

FEATURES OF THE RELATIONSHIP BETWEEN INTESTINAL MICROBIOTA, ENDOTHELIAL FUNCTION, AND PLATELETS IN WOUNDED WITH MULTIPLE TRAUMA

ARSENY N. SOROKIN

S. M. Kirov Military Medical Academy,
Saint Petersburg, Russia

The article was submitted 26.12.25; accepted for publication 23.06.2026

Keywords: wounded, thrombopoiesis, gastrointestinal biota-tissue complex, endothelial dysfunction

For citation: Sorokin A. N. Features of the relationship between intestinal microbiota, endothelial function, and platelets in wounded with multiple trauma. *New St. Petersburg Medical Records*. 2026;105(2):82–84. <https://doi.org/10.24884/1609-2201-2026-105-2-82-84>.

* **Corresponding author:** Arseny N. Sorokin, S. M. Kirov Military Medical Academy, 47, Zagorodny str., Saint-Petersburg, 194044, Russia. E-mail: arsenysorokin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7921-667X>.

Введение

Ранение сопровождается выраженными гомеостатическими, метаболическими и иммунологическими нарушениями, которые могут привести к формированию эндотелиальной дисфункции, развитию системной воспалительной реакции и сепсиса [1]. В последние годы получены новые данные о роли микробиоты желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в развитии травматической болезни [2, 3]. Особенности взаимосвязи микробиоты с функциональным состоянием эндотелия и тромбоцитов у раненых с политравмой до конца не определены.

Цель работы: установить особенности состава кишечной микробиоты и ее влияние на показатели тромбоцитопоза и эндотелиальной дисфункции у раненых с политравмой.

Дизайн

Выполнено проспективное когортное исследование, включающее 136 пациентов с политравмой, находящихся на стационарном лечении в клинике ВПХ с сентября 2023 по декабрь 2024 г. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (протокол № 302 от 22.04.2025 г.). От всех пациентов и их законных представителей было получено информированное письменное согласие на участие в исследовании. Критерием включения являлась политравма средней

и тяжелой степени тяжести у раненых, поступивших из зоны боевых действий. Критериями исключения служили наличие туберкулеза, онкопатологии, гематологических, аутоиммунных заболеваний, ВИЧ-инфекции и вирусных гепатитов В и С.

Материалы и методы

Выполнено 16S rRNA секвенирование микробиоты кала с определением основных родов и видов микроорганизмов. Оценивались тромбоцитарные показатели (общее количество тромбоцитов (PLT) и средний объем тромбоцитов (MPV)) и гематологические индексы эндотелиальной дисфункции: лимфоцитарно-моноцитарное соотношение (LMR), моноцитарно-лимфоцитарное соотношение (MLR) с учетом дней от момента ранения (до 10 суток, 11–25 суток, 26 и более суток). Корреляционный анализ и описательная статистика осуществлялась с помощью программ «Statistica 13.0 for Windows».

Результаты

До 10-х суток после получения травмы в микробиоте ЖКТ выявлено преобладание филогенетически более «древних» родов *Methanobrevibacter* и *Subdoligranulum*. Спустя 26 суток после получения травмы наблюдалось наибольшее распространение условно-патогенных микроорганизмов: *Escherichia coli*, *Klebsiella/Clostridium difficile*.

© СС А. Н. Сорокин, 2026

Установлена взаимосвязь определенных видов микробиоты кишечника с некоторыми показателями тромбоцитопоза: PLT и MPV. Обнаружена положительная умеренной силы корреляционная связь между PLT и *Eubacterium collanderi* и *limosum* ($r=0,32$; $p=0,0007$), слабая отрицательная – с *Bacteroides thetaiotaomicron* ($r=-0,22$; $p=0,0237$). Определены обратная взаимосвязь MPV с *Bacteroides thetaiotaomicron* ($r=-0,47$; $p=0,0005$), *Bacteroides ovatus* ($r=-0,36$; $p=0,008$), *Bacteroides intestinalis* ($r=-0,30$; $p=0,028$) и *Bacteroides uniformis* ($r=-0,27$; $p=0,047$) и прямая взаимосвязь с

Lactonifactor Longiviformis ($r=0,35$; $p=0,01$), а также родом *Citrobacter* ($r=0,34$; $p=0,02$).

Выявлена взаимосвязь индекса эндотелиальной дисфункции LMR с видами микробиоты кишечника в зависимости от дней с момента ранения. Установлена положительная корреляционная связь между LMR и *Acidaminococcus intestini* ($r=0,98$; $p=0,0001$), *Bacteroides/Blautia massiliensis* ($r=0,98$; $p=0,0001$; $r=0,88$; $p=0,0001$), *Megasphaera cf./elsdenii* ($r=0,66$; $p=0,0001$), а также представителями рода *Prevotella*, относящихся к условно-патогенной флоре (табл. 1).

Таблица 1

Динамические взаимосвязи индекса MLR (lymphocyte to monocyte ratio) с видами микробиоты кишечника

Table 1

Dynamic relationships of the MLR (lymphocyte to monocyte ratio) index with the types of intestinal microbiota

1- 10 дней				11-25 дней				26 и более дней			
	N	r	p		N	r	p		N	r	p
LMR				LMR				LMR			
вид <i>Acidaminococcus_intestini</i>	11	0,9857	0	вид <i>Collinsella_aerofaciens</i>	16	0,7821	0	вид <i>Clostridium_sensu_stricto_1_celatu</i>	48	-0,2853	0,049
вид <i>Bacteroides_massiliensis</i>	11	0,9867	0	вид <i>Blautia_massiliensis</i>	16	0,876	0	вид <i>Megasphaera_cf./elsdenii</i>	48	0,655	0
вид <i>Colidexibacter_massiliensis</i>	11	0,9641	0	вид <i>Acidaminococcus_intestini</i>	16	0,8649	0	вид <i>Lachnospirillum_edouardi</i>	48	0,5699	0
вид <i>Bifidobacterium_bifidum</i>	11	0,9867	0	вид <i>Acinetobacter_bouvetii/haemoly</i>	16	0,871	0	вид <i>Faecalicoccus_pleomorphus</i>	48	0,6204	0
вид <i>Megasphaera_hexanoica</i>	11	0,9867	0	вид <i>Slackia_isoflavoniconvertens</i>	17	0,8736	0	вид <i>Catenibacterium_mitsuokai</i>	48	0,4341	0,002
вид <i>Catenibacterium_mitsuokai</i>	11	0,8573	0,001	вид <i>Pyramidobacter_piscicola</i>	17	0,8704	0	вид <i>Ruminococcus_bicirculans</i>	48	0,4401	0,002
вид <i>Collinsella_bouchesdurhoniensis</i>	11	0,852	0,001	вид <i>Bacillus_benzoevorans/circulan</i>	17	0,8704	0	вид <i>Lactobacillus_plantarum/sakei</i>	48	0,4231	0,003
вид <i>Holdemanella_biformis</i>	11	0,6705	0,024	вид <i>Bacillus_batavisensis/drentensis</i>	17	0,8704	0	вид <i>Slackia_isoflavoniconvertens</i>	48	0,3581	0,012
вид <i>Blautia_obeum/wexlerae</i>	11	0,6313	0,037	вид <i>Pseudomonas_fluorescens/fred</i>	17	0,8704	0	вид <i>Unclassified</i>	48	0,3314	0,021
				вид <i>Allisonella_histaminiformans</i>	17	0,8704	0	вид <i>Bifidobacterium_adolenscentis/faeca</i>	48	0,2942	0,042
				вид <i>Anaeroglobus_geminatus</i>	17	0,8704	0	вид <i>Prevotella_melaninogenica</i>	48	0,2945	0,042
				вид <i>Prevotella_nigrescens</i>	17	0,8704	0	вид <i>Prevotella_dentalis</i>	48	0,2945	0,042
				вид <i>Prevotella_denticola</i>	17	0,8704	0	вид <i>Parabacteroides_distasonis</i>	48	0,2924	0,044
				вид <i>Streptococcus_cristatus/gordon</i>	17	0,6179	0,008				
				вид <i>Escherichia/Shigella_albertii/bo</i>	17	0,5919	0,012				

Обнаружена положительная корреляционная связь между биомаркером MLR и *Eisenbergiella tayi* ($r=0,88$; $p=0,0001$), *Bifidobacterium pseudolongum* ($r=0,45$; $p=0,001$) и условно-патогенных *Staphylococcus aureus* ($r=0,53$; $p=0,03$) и *Staphylococcus capitis* ($r=0,53$; $p=0,03$) (табл. 2). Примечателен факт наличия умеренных отрицательных корреляционных взаимосвязей MLR с *Lachnospirillum edouardi* ($r=-0,37$; $p=0,01$), *Lactobacillus plantarum* ($r=-0,37$; $p=0,013$), *Lactobacillus sakei* ($r=-0,37$; $p=0,013$) и *Megasphaera cf./elsdenii* ($r=-0,33$; $p=0,23$).

Таблица 2

Динамические взаимосвязи индекса LMR (monocyte to lymphocyte ratio) с видами микробиоты кишечника

Table 2

Dynamic relationships of the MLR (monocyte to lymphocyte ratio) index with the types of intestinal microbiota

1- 10 дней				11-25 дней				26 и более дней			
	N	r	p		N	r	p		N	r	p
MLR				MLR				MLR			
вид <i>Eisenbergiella_tayi</i>	11	0,881	0	вид <i>Staphylococcus_aureus/capitis</i>	17	0,5271	0,03	вид <i>Lachnospirillum_edouardi</i>	48	-0,37	0,01
вид <i>Leuconostoc_citremum/mesenteroides</i>	11	0,7567	0,007	вид <i>Leuconostoc_pseudomenteroides</i>	17	0,5105	0,036	вид <i>Lactobacillus_plantarum/sakei</i>	48	-0,3556	0,013
вид <i>Lactobacillus_oris</i>	11	0,7567	0,007	вид <i>Eisenbergiella_tayi</i>	17	0,5069	0,038	вид <i>Unclassified</i>	48	-0,3295	0,022
вид <i>Streptococcus_parasanguinis</i>	11	0,7584	0,007	вид <i>Intestinimonas_massiliensis</i>	17	0,4862	0,048	вид <i>Megasphaera_cf./elsdenii</i>	48	-0,3278	0,023
вид <i>Enterobacter_aerogenes/asburiae/ca</i>	11	0,7567	0,007	вид <i>Cloacibacillus_euryensis</i>	17	0,4846	0,049	вид <i>Bifidobacterium_pseudolongum</i>	48	0,4486	0,001
вид <i>Coprobacillus_cateniformis</i>	11	0,7567	0,007	вид <i>Bifidobacterium_bifidum</i>	17	0,4846	0,049	вид <i>Lactobacillus_curvatus/graminis/sak</i>	48	0,4398	0,002
вид <i>Blautia_stercoris</i>	11	0,7567	0,007	вид <i>Prevotella_corporis</i>	17	0,4846	0,049	вид <i>Lactobacillus_johnsonii</i>	48	0,4164	0,003
вид <i>Megasphaera_micronuciformis</i>	11	0,7567	0,007	вид <i>Sanguibacteroides_justesenii</i>	17	0,4846	0,049	вид <i>Proteus_columbae/vulgaris</i>	48	0,4164	0,003
вид <i>Bacteroides_rodentium</i>	11	0,7567	0,007					вид <i>Roseburia_intestinalis</i>	48	0,4079	0,004
вид <i>Lactobacillus_timonensis</i>	11	0,7567	0,007					вид <i>Lactobacillus_animalis/apodemii/cris</i>	48	0,3744	0,009
вид <i>Bifidobacterium_longum</i>	11	0,7514	0,008					вид <i>Clostridium_sensu_stricto_1_celatu</i>	48	0,3756	0,009
вид <i>Dorea_formicigenerans</i>	11	0,7371	0,01					вид <i>Citrobacter_freundii/koseri/murini</i>	48	0,3676	0,01
вид <i>Blautia_obeum</i>	11	0,6835	0,02					вид <i>Clostridium_sensu_stricto_1_parap</i>	48	0,3324	0,021
вид <i>Veillonella_dispar</i>	11	0,6724	0,023					вид <i>Alloscardovia_omnicolens</i>	48	0,3264	0,024
вид <i>Senegallimassilla_anaerobia</i>	11	0,6519	0,03								

Заключение

Таким образом, в первые 10 суток после получения травмы в микробиоте ЖКТ раненых с политравмой наблюдалось преобладание филогенетически более «древних» микроорганизмов, участвующих в обеспе-

чении трофической функции организма, его резервных возможностей и связанных с характером иммунологического ответа. Отмечалась разнонаправленная взаимосвязь между показателями тромбоцитопоза, эндотелиальной дисфункции и различными видами микробиоты ЖКТ, что требует дальнейшего изучения.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Финансовая поддержка

Работа выполнена по проекту «Исследование роли биототканевого комплекса желудочно-кишечного тракта в развитии гомеостатических нарушений у пострадавших с политравмой» в рамках государственной программы поддержки университетов «Приоритет-2030».

Funding

The work was carried out under the project «Investigation of the role of the biotech complex of the gastrointestinal tract in the development of homeostatic disorders in patients with polytrauma» within the framework of the «PRIORITY 2030» state university support program.

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Author's Contribution

The authors contributed equally to this article.

Список источников

1. Варавин Н. А., Крюков Е. В., Салухов В. В., Гаврилов Е. К. Персонализированный подход в лечении дистального тромбоза

глубоких вен нижних конечностей у раненых с боевой огнестрельной травмой // Флебология. 2024. Т. 18, № 3. С. 199–206. <https://doi.org/10.17116/flebo202418031199>. EDN: QKQCEO.

2. Liu X., Zhang H., Shi G. et al. The impact of gut microbial signals on hematopoietic stem cells and the bone marrow microenvironment // Front Immunol. 2024. Vol. 15. P. 1338178. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1338178>.
3. Крюков Е. В., Саликова С. П., Гриневич В. Б. и др. Динамика инсулинорезистентности и микробиологический статус желудочно-кишечного тракта при травматической болезни // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2025. Т. 27, № 2. С. 153–164. <https://doi.org/10.17816/brmma677239>. EDN: XRLYKG.

References

1. Varavin N. A., Kryukov E. V., Salukhov V. V., Gavrilov E. K. Personalized Anticoagulation of Distal Deep Vein Thrombosis After Combat Gunshot Injury. *Journal of Venous Disorders*. 2024;18(3):199–206. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/flebo202418031199>.
2. Liu X., Zhang H., Shi G. et al. The impact of gut microbial signals on hematopoietic stem cells and the bone marrow microenvironment. *Front Immunol*. 2024;15:1338178. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1338178>.
3. Kryukov E. V., Salikova S. P., Grinevich V. B. et al. Changes in Insulin Resistance and Gastrointestinal Microbiology in Patients With Traumatic Syndrome. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2025;27(2):153–164. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/brmma677239> EDN: XRLYKG.

Информация об авторах

Сорокин Арсений Николаевич, адъюнкт 2 кафедры (терапии усовершенствования врачей), Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), arsenysorokin@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-7921-667X>.

Information about authors

Arseny N. Sorokin, adjunct of the 2nd department of therapy for postgraduate medical education, S. M. Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), arsenysorokin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7921-667X>.