

# МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ КИШЕЧНИКА У ЛИЦ С ПСИХИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ<sup>1</sup>

## GUT MICROBIOLOGIC PROFILE IN PERSONS WITH PSYCHIATRIC DISORDERS

**N. Bugero  
N. Ilyina  
A. Klinkovsky**

**Summary.** В Псковском государственном бюджетном учреждении «Псковский областной клинический центр психиатрии и наркологии» обследованы 54 пациента с различными формами психических расстройств. Проведено общее клиническое и лабораторное обследование (анализ на дисбиотические нарушения кишечной флоры и анализ кала). Определение состава взаимовыгодного существования представителей микрофлоры кишечника осуществлялось с изучением таких параметров как индекс контагиозности, показатели флористической значимости, индекса постоянства. У обследованных на фоне снижения показателей постоянства нормофлоры вошли условно-патогенные микроорганизмы: р. *Enterococcus* (С=57,6 %) и грибы р. *Candida* (С=55,5 %). Было выявлено, что у пациентов с психическими расстройствами количество доминирующих и флористически значимых представителей симбиотической микрофлоры при увеличении численности представителей транзитных микроорганизмов, это способствует изменению структуры ценопита кишечника, в результате смены доминирующих видов и распространению представителей условно-патогенной микрофлоры.

**Keywords:** contagiousness index, floristic significance, compositional constancy index, mental disorders, dominant species, enterococci, *Candida* fungi.

**Бугеро Нина Владимировна**

Доктор биологических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»  
bugero@mail.ru

**Ильина Наталья Анатольевна**

Доктор биологических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»  
ilina@mail.ru

**Клионковский Александр Игоревич**

Аспирант,  
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»  
klionkovskiy@mail.ru

**Аннотация.** В Псковском ГБУЗ «Псковский областной клинический центр психиатрии и наркологии» обследованы 54 пациента с различными формами психических расстройств. Всем лицам проводилось общеклиническое и лабораторное обследование (анализ на дисбиотические нарушения кишечной флоры и анализ кала). Определение состава взаимовыгодного существования представителей микрофлоры кишечника осуществлялось с изучением таких параметров как индекс контагиозности, показатели флористической значимости, индекса постоянства таксонов. У обследованных на фоне снижения показателей постоянства нормофлоры вошли условно-патогенные микроорганизмы: р. *Enterococcus* (С=57,6 %) и грибы р. *Candida* (С=55,5 %). Выявлено, что у пациентов с психическими расстройствами снижается количество доминирующих и флористически значимых представителей симбиотической микрофлоры при увеличении численности представителей транзитных микроорганизмов, это способствует изменению структуры ценопита кишечника, в результате смены доминирующих видов и распространению представителей условно-патогенной микрофлоры.

**Ключевые слова:** индекс контагиозности, флористическая значимость, индекс постоянства состава, психические расстройства, доминантные виды, энтерококки, грибы *Candida*.

Нормальной микрофлоре человека отведена значительная роль в организме, которая определяет ее разнообразные функции: защитная, пищеварительная, иммуногенная, регуляция обмена веществ. В последние годы одной из актуальных проблем современной медицины является установление причинно-следственных связей микробиологического профиля кишечника с разнообразными патологическими нарушениями [1].

Микробиологический профиль толстого отдела кишечника представляет собой сложную многокомпонентную систему, состоящую из бактерий, вирусов, грибов,

простейших. Наибольшее количественное значение отводится бактериальной группе, также как важность для организма и изученность [2]. В последние годы претерпели изменения в представлении о нормальном количественном и качественном составе нормальной микрофлоры кишечника. Многие таксоны бактерий служат важнейшим инструментом для лечения дисбактериоза [2], [3]. Трансплантация фекальной микробиоты является важным звеном лечения специфических инфекций [4]. Не следует забывать о включение пробиотиков и пребиотиков в рацион питания и для лечения ряда важных заболеваний желудочно-кишечного тракта [5], [6].

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема «Молекулярно-генетические детерминанты персистенции простейших *Blastocystis* spp. в формировании инфекционного процесса (FSNS-2023-0009)»).

В последние годы в связи распространением в мире COVID-19 и изучением влияния вируса на организм человека показало значительное увеличение больных с психическими и неврологическими нарушениями [7]. По мнению многих исследователей такие изменения являются осложнениями на перенесшую коронавирусную инфекцию [10].

В результате патологических вскрытий обнаружено воспаление мозговой ткани больных. Применение методов нейровизуализации обнаруживают микроинсульты и лейкоэнцефалопатию, ведущее к разрушению покрытия отростков нервной ткани. У переболевших коронавирусной инфекцией отмечены негативные психологические реакции: депрессия, раздражимость, смена настроения, стресс, тревожность и др. Коронавирусная инфекция сопровождается интоксикацией, кислородным голоданием головного мозга [11]. У пожилых пациентов отмечены психотические состояния: спутанность сознания, галлюцинации. Анализ литературы показал, что если человек с психическим расстройством болен коронавирусом, то инфекция может спровоцировать рецидив и утяжелить течение психического расстройства [12].

Однако, в литературе практически отсутствуют данные об изменении кишечной микробиоты у людей с психическими нарушениями и нервными расстройствами.

Целью нашего исследования было изучение микробиологического профиля кишечника у лиц с психическими расстройствами.

У 54 пациентов Псковского областного клинического центра психиатрии и наркологии была изучена качественная и количественная структура микрофлоры кишечника. Изучение амбулаторных карт пациентов позволило установить отсутствие инфекционных заболеваний на момент исследования, кроме того, обследованные не получали в течение 3 месяцев антибак-

териальные препараты, а также получить сведения о диагнозах пациентов. Среди обследованных были лица с психическими и поведенческими расстройствами, вызванными употреблением алкоголя, с диагнозом шизофрения параноидная и пациенты с биполярным аффективным расстройством. Бактериологическое исследование кала и изучение экологических параметров качественного и количественного состава кишечной микрофлоры толстого отдела проводили в соответствии с отраслевым стандартом «Протокол ведения больных. Дисбактериоз кишечника» (приказ Министерства здравоохранения РФ №231 от 09.06.2003 г.).

Для изучения экологических параметров кишечника использовали индекс контагиозности (Уиттекер, 1980), индекс флористической значимости видов (Наткевичайте-Иванаускаене, 1985), видовое разнообразие изучаемого сообщества микроорганизмов рассчитывали по формуле Уиттиера [8], [9].

В исследовании использовался статистический метод, на основе которого были получены приведенные ниже результаты. Изучены средние арифметические, ошибки средних арифметических, стандартные отклонения, доверительные интервалы, корреляционные отношения определяли с использованием коэффициента достоверности Стьюдента. Результаты считались достоверными при  $p < 5$ . Для обработки данных использовались основные инструменты программы Microsoft Office Excel 2010. Контрольную группу составили практически здоровые люди, не имеющие психических заболеваний. В ходе исследования проводилось сопоставление полученных данных с составом нормального биотопа кишечника. Для этого учитывали критерии, представленные на рисунке 1.

Диагноз устанавливался на основе наличия хотя бы одного из представленных выше критерия, установленного в результате оценки микробиологического статуса участника эксперимента с психическими расстройства-

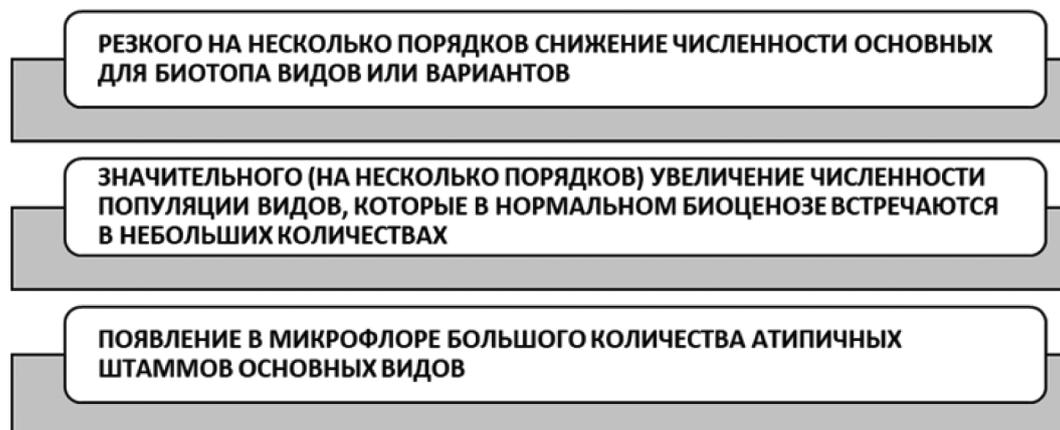


Рис. 1. Критерии сравнения полученных данных с составом нормального биотопа кишечника

ми. Дисбактериоз кишечника ставится при резком снижении в кале численности бактерий р. *Bifidobacterium* до уровня  $10^6$  КОЕ/г и менее, р. *Lactobacillus* —  $10^5$  КОЕ/г и менее, р. *Escherichia* — до  $10^7$  КОЕ/г и менее. С одновременным увеличением количество патогенных и условно-патогенных микроорганизмов р. *Staphylococcus*, р. *Proteus*, р. *Klebsiella* и др. до уровня  $10^4$  КОЕ/г и более, р. *Candida* —  $10^5$  КОЕ/г и более и р. *Escherichia* до десяти процентов и более атипичных типов.

Характеристика частоты встречаемости и колонизации микроорганизмов не дает полного представления о конкретном микробиологическом профиле обследованных с психическими отклонениями и практически здоровых лиц. В связи с этим выполняли сравнительную оценку преобразований экологических критериев, позволяющие изучить структура цено типа микрофлоры кишечника с применением метода количественных соотношений встречаемости отдельных типологических групп бактерий, используя индекс флористической значимости, провели изучение роли участия разных видов в структуре микробиоценоза с использованием показателя постоянства состава и частоты встречаемости. Индекс контагиозности позволил установить определенное распределение видов в пространстве и перераспределение их с учетом отводимых им свойствам в изучаемом биотопе.

Проведенный анализ микробиологического профиля кишечника лиц с психическими расстройствами показал, что ареал микрофлоры кишечника представлен различными микроорганизмами. Согласно данным Сытникова [15] известно, что представители микрофлоры кишечника выполняют различные функции в зависимости от их природы. При этом незначительная часть микроорганизмов, входящие в состав ценоза кишечника влияют на кишечную микрофлору толстого отдела, которые определяют сущность биоценологических процессов, составляющие основу исследуемой микрорекосистемы.

В рамках выполнения данного исследования на фоне определения структуры взаимоотношения симбиотических микроорганизмов рассчитывали индексы постоянства различных таксонов, которые формируют кишечную микрофлору пациентов, участвующих в эксперименте (контрольная и экспериментальная группы). В зависимости от полученных значений изучаемые таксоны разделяли на три группы: постоянные с индексом С более 50 %, добавочные с индексом С в пределах 25...50 % и случайные с индексом С менее 25 %. Индекс определения постоянства таксонов позволили установить цено тип кишечника у лиц обследуемых групп.

В микрофлоре кишечника людей с психическими расстройствами доминируют факультативные анаэроб-

ные бактерии р. *Bifidobacterium* (индекс постоянства С 85,4 %) и р. *Lactobacillus* (индекс постоянства С 77,4 %). На втором месте облигатные анаэробные бактериоиды с индексом постоянства на уровне 63,5 %. На третьем месте аэробные бактерии р. *Escherichia* с индексом постоянством на уровне 90,5 %. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Ценотип микробиологического профиля кишечника пациентов с психическими расстройствами

№	Ценотип кишечного микробиоценоза	Показатель постоянства (С), %
Доминирующие виды		
1	<i>Bifidobacterium</i>	85,4
2	<i>Lactobacilla</i>	77,4
3	<i>Escherichia</i>	90,5
4	<i>Bacteroides</i>	63,5
5	<i>Enteroides</i>	57,6
6	<i>Candida</i>	55,5
Добавочные виды		
1	<i>Staphylococcus</i>	48,9
2	<i>Proteus</i>	30,0
Транзиторные виды		
1	<i>Klebsiella</i>	20,4
2	<i>Clostridium</i>	19,0

В таблице 2 представлены величины индекса постоянства (С) представителей кишечной микрофлоры участников контрольной группы.

Таблица 2.

Ценотип микробиологического профиля кишечника лиц группы контроля

№	Ценотип кишечного микробиоценоза	Показатель постоянства (С), %
Доминирующие виды		
1	<i>Bifidobacterium</i>	100,0
2	<i>Lactobacilla</i>	100,0
3	<i>Escherichia</i>	100,0
4	<i>Bacteroides</i>	65,0
Добавочные виды		
1	<i>Candida</i>	27,5
Транзиторные виды		
1	Enterobacterales (условно-патогенные)	21,3
2	<i>Staphylococcus</i>	20,0
3	<i>Clostridium</i>	6,2

Для лиц контрольной группы по цено типическому профилю распределения кишечной микрофлоры ха-

рактерна аналогичная картина. В составе кишечной микрофлоры доминируют бактерии р. *Bifidobacterium* и р. *Lactobacilla*, р. *Escherichia* с индексом постоянства на уровне 100 %. Индекс постоянства для бактерий р. *Bacteroides* отмечен на уровне 65 %.

Для пациентов с психическими расстройствами в составе кишечной микрофлоры на фоне доминирующих микроорганизмов отмечается снижение индекса постоянства представителей нормальной микрофлоры, что связано с увеличением количества условно-патогенных микроорганизмов, а именно бактерии р. *Enterococcus* (индекс постоянства 57,6 %) и грибы р. *Candida* (индекс постоянства 55,5 %). При этом у лиц контрольной группы в составе доминирующих видов не обнаружены представители условно-патогенных микроорганизмов.

К доминирующим видам условно-патогенных микроорганизмов, выявленные у лиц страдающие психическими расстройствами, относятся бактерии р. *Enterococcus* с индексом постоянства на уровне 7,6 %. Необходимо отметить, что к доминирующим видам кишечной микрофлоры данной группы относятся грибы р. *Candida*, являющиеся постоянным сочленом микробиоценоза. При этом у лиц контрольной группы грибы р. *Candida* встречались в единичном количестве.

В структуре транзиторных видов отмечается изменение иерархии. Индекс постоянства для бактерий р. *Clostridium* увеличился с 6,2 % до 19,0 %. Установлено, что в составе транзиторной группы у пациентов страдающие нервными и психическими расстройствами отмечено появление бактерий р. *Klebsiella* с индексом постоянства 20,4 %.

Данные таблиц 1 и 2 свидетельствуют о том, что у лиц контрольной группы бактерии р. *Staphylococcus* относятся к транзиторной группе с индексом постоянства на уровне 20,0 %, при этом у пациентов с нервными и психическими расстройствами эти бактерии входят в состав добавочных видов с индексом постоянства на уровне 20,4 %.

Соответственно ценотип микробиологического профиля кишечника людей с нервными и психическими расстройствами формируется представителями полезной микрофлоры, а именно бактериями рр. *Bifidobacterium*, *Lactobacilla*, *Escherichia*, *Bacteroides*, *Enterococcus* и грибов р. *Candida*.

В случае выявления у лиц обследованной группы представителей резидентной микрофлоры (бактерии р. *Enterococcus* и грибов р. *Candida*) во взаимодействии с бактериями облигатной кишечной микрофлоры (бактерии рр. *Bifidobacterium*, *Lactobacilla*, *Escherichia* и *Bacteroides*) говорит о начальном этапе развития дис-

баланса кишечника, который проявляется увеличением частоты встречаемости представителей условно-патогенной микрофлоры кишечника, а именно бактерий *Enterococcus* и грибов р. *Candida*.

Микроорганизмы кишечной микрофлоры в естественных условиях обитают в виде сообществ, которые занимают определенную экологическую нишу и характеризуются экологическими взаимосвязями между собой.

В таблице 3 представлены расчетные величины коэффициента вариации, определенные на основе индекса контагиозности представителей кишечной микрофлоры [7].

Таблица 3.

Степень контагиозности основных представителей кишечной микрофлоры у лиц обследуемых групп

Микроорганизмы	Обследуемые	
	Пациенты с психическими расстройствами	Контроль
<i>Bifidobacterium</i>	2,3±0,3	0,7±0,85
<i>Lactobacilla</i>	2,5±0,2	0,9±0,3
<i>Escherichia</i>	1,9±0,2	0,9±0,4
<i>Bacteroides</i>	1,5±0,6	0,3±0,8
<i>Enterococcus</i>	0,6±0,2	0,9±0,2
Грибы р. <i>Candida</i>	0,7±0,3	1,3±0,7
<i>Clostridium</i>	0,3±0,2	0,5±0,1
<i>Staphylococcus</i>	0,4±0,2	0,8±0,7
<i>Proteus</i>	0,3±0,2	0,6±0,1
<i>Klebsiella</i>	0,2±0,7	0,5±0,7

Для лиц с признаками нервных и психических нарушений определено достоверное увеличение степени контагиозности бактерий р. *Bifidobacterium* до уровня 2,3±0,3 единиц на фоне контрольной группы (0,7±0,85 единиц) при  $P \leq 0,05$ . Степень контагиозности бактерий р. *Lactobacilla* составила 2,5±0,2 единицы, по сравнению с контрольной группой увеличилась в среднем 2,8 раза при  $P \leq 0,05$ . Степень контагиозности бактерий р. *Escherichia* (кишечная палочка) составила 1,9±0,2 единиц по отношению к контрольной группе увеличилась в среднем 2,1 раза при  $P \leq 0,05$ . При этом степень контагиозности для бактерий р. *Bacteroides* составила 1,5±0,6 единиц по сравнению с контрольной группой увеличилась в пять раз при  $P \leq 0,05$ .

В ходе выполненного эксперимента установлено уменьшение степени контагиозности для условно-патогенных микроорганизмов кишечной микрофлоры у лиц с нервными и психическими расстройствами. Так данный показатель для бактерий р. *Enterococcus* достигал

значение  $0,6 \pm 0,2$  единиц, грибов р. *Candida* —  $0,7 \pm 0,3$  единиц, а для *Staphylococcus* —  $0,4 \pm 0,2$  единиц, при этом для лиц контрольной группы получены следующие значения  $0,9 \pm 0,2$ ;  $1,3 \pm 0,7$ ;  $0,8 \pm 0,7$  единиц соответственно при  $P \leq 0,05$ .

Степень контагиозности бактерий р. *Clostridium* снизилась в 1,7 раза и составила  $0,3 \pm 0,2$  единиц по сравнению с контрольной группой. Степень контагиозности бактерий р. *Klebsiella* снизилась в 2,5 раза и составила  $0,2 \pm 0,7$  единиц. Для бактерий р. *Proteus* степень контагиозности у лиц с нервными и психическими расстройствами снизилась в два раза по отношению к контрольной группе. Полученные данные характеризуют взаимосвязь нарушений контагиозности представителей основных симбиотических бактерий кишечника (бактерии рр. *Bifidobacterium*, *Lactobacilla*, *Bacteroides* и *Escherichia*) с изменениями в психологическом состоянии людей.

При снижении степени контагиозности условно-патогенных микроорганизмов в кишечной микрофлоре пациентов с нервными и психическими расстройствами по сравнению с контрольной группой говорит о высвобождении экологических ниш, которые занимают транзиторные микроорганизмы, что приводит к уменьшению численности их представителей. Полученные данные определяют диспропорцию в соотношении горизонтальной структуре основных симбиотических микроорганизмов и представителей транзиторной группы.

Так как степень контагиозности не является эталонным биоценологическим отношением, следовательно, проведен расчет индекса флористической значимости, представляющий собой основу иерархической структуры микробиоценоза. Индекс флористической значимости рассчитан по методу Наткевичайте-Иванаскене [8]. Данный показатель выполняют оценку значимости представителей кишечной полезной микрофлоры и распространение условно-патогенных микроорганизмов среди участников эксперимента. Полученные данные представлены в таблице 4.

Данные представленные в таблице 4 свидетельствуют, что у участников контрольной группы наиболее значимы бактерии рр. *Bifidobacterium*, *Lactobacilla*, *Escherichia* и *Bacteroides*. Индекс флористической значимости для бактерий р. *Bifidobacterium* составил 25,2 %, бактерий р. *Lactobacilla* — 24,7 %, бактерий р. *Escherichia* — 22,6 % и бактерий р. *Bacteroides* — 23,4 %. Для людей страдающие нервными и психическими расстройствами отмечается снижение индекса флористической значимости для представителей облигатной кишечной микрофлоры. Так индекс флористической значимости для бактерий р. *Bifidobacterium* составил 15,4 %, у бактерий р. *Lactobacilla* — 14,0 %, у бактерий р. *Escherichia* — 20,2 % и у бактерий р. *Bacteroides* — 19,0 %. Это связано с умень-

шением численности облигатных кишечных микроорганизмов полезной микрофлоры и увеличения количество условно-патогенных представителей микрофлоры кишечника. В составе кишечной микрофлоры людей с психическими нарушениями отмечается увеличение численности условно-патогенных микроорганизмов. Так индекс флористической значимости для бактерий р. *Enterococcus* составил 23,4 %, грибов р. *Candida* — 16,8 %, а у бактерий р. *Proteus* — 10,6 %.

Таблица 4.

Флористическая значимость представителей кишечной микрофлоры у лиц участвующих в эксперименте

Микроорганизмы	Индекс флористической значимости (%)	
	Контрольная группа	Пациенты с психическими расстройствами
<i>Bifidobacterium</i>	25,2	15,4
<i>Lactobacilla</i>	24,7	14,0
<i>Escherichia</i>	22,6	20,2
<i>Bacteroides</i>	23,4	19,0
<i>Enterococcus</i>	11,9	23,4
<i>Proteus</i>	5,34	10,6
<i>Klebsiella</i>	4,34	9,03
Грибы р. <i>Candida</i>	9,88	16,8
<i>Staphylococcus</i>	1,45	5,62
<i>Clostridium</i>	2,85	8,76

В ходе выполненного исследование выполнен расчет индекса постоянства, степени контагиозности и индекса флористической значимости. Все эти показатели можно считать косвенными критериями оценки бактериальной обсемененности кишечника микроорганизмами, так как они оценивают разнообразные изменения в сообществах микроорганизмов.

В свою очередь расчет индекса видового разнообразия направлен на уточнения и дополнения картины количественной характеристики кишечной микрофлоры. Установлено высокое разнообразие кишечных бактерий у лиц, страдающих нервными и психическими расстройствами, по сравнению с лица контрольной группы. Данный показатель равен 8,45 для людей с нервными и психическими расстройствами, и 4,60 для лиц контрольной группы.

В ходе выполненного исследования проведено изучение экологических признаков ценотипического профиля кишечной микрофлоры людей, страдающих нервными и психическими расстройствами. Полученные результаты свидетельствуют о компенсированных качественных сдвигах в составе кишечной микрофлоры. Это связано с увеличением численности и распространенности микроорганизмов условно-патогенной

природы, а также снижения количества доминирующих видов симбиотических бактерий кишечника, к которым относятся бактерии рр. *Bifidobacterium*, *Lactobacilla*, *Escherichia* и *Bacteroides*. При этом выявлено, что в составе доминантных видов у людей с нервными и психическими расстройствами отмечены условно-патогенные грибы р. *Candida*, которые у лиц контрольной группы входят в состав добавочных видов.

Также характерны изменения в структуре транзиторной группы, так в нее составе увеличилось количество бактерий р. *Clostridium* и р. *Klebsiella*. В составе кишечной микрофлоры у людей, страдающих нервными психическими расстройствами, отмечают иерархические сдвиги в распространении бактерий р. *Staphylococcus*, которые входят в состав добавочных видов, при этом в контрольной группе эти бактерии относятся к транзиторной микрофлоре.

Соответственно, ценотипический профиль кишечной микрофлоры людей, страдающих нервными и пси-

хическими расстройствами представлен ассоциацией представителей полезных микроорганизмов, а именно бактерий рр. *Bifidobacterium*, *Lactobacilla*, *Escherichia* и *Bacteroides*, а также бактерии р. *Enterococcus* и грибы р. *Candida*, что свидетельствует о возникновении дисбаланса кишечной микрофлоры.

Таким образом, состояние микробиома обследованных участников исследования тесно связано с их психическим состоянием. Полученные результаты исследования являются перспективным направлением для изучения взаимосвязи между микробиотой и формированием нервно-психических расстройств. В данной работе не была изучена степень дисбиоза кишечника, а также не проведено сравнение качественных и количественных показателей видового состава со степенью дисбиотических нарушений в зависимости от вида заболеваний. Все это представляется интересным и может внести вклад в общее представление об нарушениях микробиологического профиля лиц с психическими расстройствами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Микробиоценозы и здоровье человека / В.А. Алёшкин и др.; под ред. В.А. Алёшкина, С.С. Афанасьева, А.В. Караулова. — Москва: Династия, 2015. — 547 с.
2. Факторы патогенности оппортунистических энтеробактерий и их роль в развитии диареи. /А.Р. Мавзютов, В.М. Бондаренко, Н.Ю. Жеребцова и др. // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. — 2007. — № 1. — С. 89–96.
3. Бухарин О.В., Усвятцов Б.Я., Хлопко Ю.А. Медико-экологические аспекты микросимбиоза человека. Экология человека. 2010, (8): 28–31.
4. Современный взгляд на роль кишечного биоценоза при пищевой аллергии у детей и подходы к его коррекции / С.Г. Макарова, Т.Э. Боровик И.И. Балаболкин и др. // Вопросы современной педиатрии. — 2012. — № 1. С. 44–51.
5. Власов В.В. Микробный «орган» человека // Наука из первых рук. — 2014. — № 1 (55). — С. 32–34.
6. Микробиом кишечника человека и психическое здоровье: состояние проблемы / Ю.Б. Барыльник, А.А. Шульдяков, Н.В. Филиппова и др. // Российский психиатрический журнал. — 2015. — № 3. — С. 30–41.
7. Уиттекер Р.Х. Сообщества и экосистемы; сокр. пер. с англ. Б. М. Миркина, Г. С. Розенберга. — Москва: Прогресс, 1980. — 327 с.
8. Наткевичайте-Иванускене М.П. Количественные соотношения встречаемости и константности групп видов в растительных сообществах// Биол. Науки. — 1985. — № 8. — С. 63–68.
9. Ballongue J., Schumann C., Quignon P. Effects of lactulose and lactitol on colonic microflora and enzymatic activity Scandinavian // J. Gastroenterol. — 1997. — Vol. 32. — Suppl. 22. — P. 41–44.
10. Battersby A.J., Gibbons D.L. The gut mucosal immune system in the neonatal period // Pediatr. Allergy. Immunol. — 2013. — Vol. 24. — P. 414–421.
11. Bercik P., Denou E., Collins J. et al. The intestinal microbiota affect central levels of brain-derived neurotropic factor and behavior in mice // Gastroenterology. — 2011. — Vol. 141. — P. 599–609
12. Козловская Л.В., Мартынова М.А. Учебное пособие по клиническим лабораторным методам исследования. М.: Медицина, 1975. — 352 с.
13. The gut microbiome: an under-recognised contributor to the COVID-19 pandemic? / J.P. Segal, J.W.Y. Mak, B.H. Mullish // Therap Adv Gastroenterol. — 2020. — Vol. 13: 1756284820974914.
14. Gut microbiota composition reflects disease severity and dysfunctional immune responses in patients with COVID-19. / Y.K. Yeoh, T. Zuo, G. Lui, et al. // Gut. — 2021. — No 1 (11). — PP.1–9. doi 10.1136/gutjnl-2020-323020/
15. Сытник И.А. Заселение тонкой и толстой кишок детей раннего возраста стафилакокками в условиях стационара // Кишечные инфекции. Киев, 1989. — Вып. 2. — С. 97–101.

© Бугеро Нина Владимировна (bugero@mail.ru); Ильина Наталья Анатольевна (ilina@mail.ru);

Клионковский Александр Игоревич (klionkovskiy@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»