

©КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Червинец В. М., Червинец Ю. В., Кравчук Э. С.

МИКРОБИОМ ПОЛОСТИ РТА И ТОЛСТОЙ КИШКИ У ЮНОШЕЙ ПРИЗЫВНОГО ВОЗРАСТА С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И МЕТАБОЛИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ

ФГБОУ ВО «Тверской государственной медицинской академии» Минздрава РФ, 170100, Тверь, Россия

*Цель работы – определить видовой и количественный состав, частоту встречаемости микроорганизмов в ротовой жидкости и толстой кишке у здоровых юношей и имеющих артериальную гипертензию (АГ), и метаболические нарушения (МБН). Проведено анкетирование 51 юноши-студента, обучающихся в Тверском государственном медицинском университете. Установлено, что более чем у 70% студентов с АГ и МБН наблюдались, выраженные дисбиотические нарушения микрофлоры кишечника II и III степени с понижением количества *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Peptococcus spp.* и увеличением количества и частоты встречаемости *Bacillus subtilis*, *Clostridium spp.*, *S. aureus*, *Klebsiella pneumoniae*. Микробиоценоз кишечника студентов с АГ и МБН характеризуется снижением количества и частоты встречаемости *Lactobacillus spp.* При МБН повышается распространённость (частота) и количество *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis*, при АГ – *Bacillus subtilis*, *Neisseria*, *Actinomyces*, *Peptostreptococcus spp.**

Ключевые слова: микробиота ЖКТ; артериальная гипертензия; ожирение; юноши.

Для цитирования: Червинец В. М., Червинец Ю. В., Кравчук Э. С. Микробиом полости рта и толстой кишки у юношей призывного возраста с артериальной гипертензией и метаболическими нарушениями. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2020; 65(11): 712-716. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2020-65-11-712-716>

Chervinets V.M., Chervinets Yu.V., Kravchuk E.S.

PECULIARITIES OF THE MOUTH AND COLUM IN THE YOUTH OF ANNOUS AGE WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND METABOLIC DISORDERS

Tver' State Medical University, 170100, Tver', Russia

*The purpose of the work is to determine the species, quantitative composition and frequency of occurrence of microorganisms in the oral fluid and large intestine in healthy young men and having arterial hypertension, and metabolic disorders. A survey was conducted of 51 young students studying at Tver State Medical University. It was found that more than 70% of students with AH (arterial hypertension) and MBN (metabolic disorders) showed pronounced dysbiotic disorders of the intestinal microbiota of II and III degree with a decrease in the number of *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Peptococcus spp.* and an increase in the number and frequency of occurrence of *Bacillus subtilis*, *Clostridium spp.*, *S. aureus*, *Klebsiella pneumoniae*. The intestinal microbiocenosis of students with AH and MS is characterized by a decrease in the number and frequency of occurrence of *Lactobacillus spp.* However, with MS, the prevalence (frequency) and quantity increase *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis*, and in hypertension – *Bacillus subtilis*, *Neisseria*, *Actinomyces*, *Peptostreptococcus spp.**

Key words: *gastrointestinal microbiota; arterial hypertension; obesity; students.*

For citation: Chervinets V. M., Chervinets Yu.V., Kravchuk E. S. Peculiarities of the mouth and colume in the youth of annous age with arterial hypertension and metabolic disorders. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)*. 2020; 65 (11): 712-716 (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2020-65-11-712-716>

For correspondence: *Kravchuk Elina Sergeevna*, post-graduate student, Assistant of the Department of Microbiology and Virology with a course of immunology; e-mail: ellada_92@mail.ru

Information about authors:

Chervinets V. M., <https://orcid.org/0000-0001-6549-0010>;

Chervinets Yu. V., <https://orcid.org/0000-0001-9209-7839>;

Kravchuk E. S., <https://orcid.org/0000-0002-7236-3391>.

Conflict of interest. *The authors declare no conflict of interest.*

Acknowledgment. *The study had no sponsorship.*

Received 20.02.2020
Accepted 19.06.2020

Введение. Распространение сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе артериальной гипертензии (АГ) и метаболических нарушений (МБН) у людей представляет наиболее опасные причины смерти во всем мире. Это способствует тому, что исследователи занимаются непрерывным поиском новых стратегий их профилактики и вы-

явлению новых факторов риска. Одним из обсуждаемых в последние годы направлений служит изучение влияния микробиоты кишечника человека на организм в контексте патогенеза АГ и МБН. Метаболиты бактерий кишечника вносят вклад в развитие атеросклероза, АГ, сердечной недостаточности, ожирения, сахарного диабета [1-5].

Для корреспонденции: *Кравчук Элина Сергеевна*, ассистент каф. микробиологии и вирусологии с курсом иммунологии; e-mail: ellada_92@mail.ru

Высокая распространённость, быстрые темпы роста, тяжёлые осложнения, ведущие к ухудшению качества жизни, делают ожирение одной из серьёзных проблем здравоохранения начала XXI века [4-7]. В 2017 г., по данным ВОЗ, 39% взрослых старше 18 лет имели избыточный вес (39% мужчин и 40% женщин) и около 13% страдали ожирением (11% мужчин и 15% женщин), от сердечной патологии в 2016 г. в мире умерло 17,9 млн человек (31% смертельных случаев). По оценкам учёных, причиной 9 млн смертельных случаев ежегодно становится повышенное артериальное давление. Актуальным является поиск этиопатогенетических механизмов развития АГ и МБН [8-10]. Актуально дальнейшее исследование особенностей микробиома толстого кишечника и его связь с этиопатогенезом АГ и МБН.

Цель – определить видовой и количественный состав, частоту встречаемости микроорганизмов в ротовой жидкости и фекалиях у здоровых юношей призывного возраста и имеющих АГ и МБН.

Материал и методы. Для микробиологического анализа использованы ротовая жидкость и фекалии студентов (18-22 лет) мужского пола Тверского государственного медицинского университета (ТГМУ). Исследование проведено у 51 человека: 17 практически здоровых юношей, 17 студентов, имеющих АГ, 17 студентов с МБН. Респондентов анкетировали по вопросам наличия сердечно-сосудистых и других хронических неинфекционных заболеваний, морфометрическим показателям, физической активности, характеру питания, вредных привычек, использования лекарственных средств и других данных. На момент исследования юноши были клинически здоровы, не имели в анамнезе инфекционных и соматических заболеваний ЖКТ и других органов и систем, дали информированное письменное согласие на сбор материала. Забор ротовой жидкости и фекалий проводился утром до еды в стерильные одноразовые пластиковые контейнеры лично студентами, предварительно обученными методикам забора материала. Материал доставлялся в бактериологическую лабораторию кафедры микробиологии ТГМУ в течение 2 ч.

Для изучения микробиоценоза пищеварительного тракта использован культуральный метод. Материал сеяли на питательные среды: Shaedler Agar с кровью для анаэробов, хромогенный селективный агар для уропатогенных кишечных бактерий, HiCrome Bacillus Agar для индикации и идентификации бацилл, HiCrome Enterococcus faecium Agar для энтерококков, маннит-солевой агар (M118) с добавлением эмульсии куриного желтка для стафилококков, МРС-лактоагар, бифидоагар, хромогенный агар для грибов рода *Candida* (Himedia). Культивирование велось в аэробных, микроаэрофильных, анаэробных условиях с использованием микроанэростатов (BBL) и газогенераторных пакетов при температуре 37° С в течение 24-48 ч. Количественное содержание бактерий выражали в виде десятичного логарифма колониеобразующих единиц – lg КОЕ/г или lg КОЕ/мл. Анализ микрорейзажа кишечника проводили в соответствии с ОСТ 91500.11.0004-2003 «Протокол ведения больных. Дисбактериоз кишечника».

Для статистической обработки результатов экспериментов использована программа STATISTICA (StatSoftRussia), различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты. При анкетировании выявлено наличие вредных привычек у 49% респондентов. Около половины опрошенных (43%) подвержены постоянному влиянию эмоционального напряжения. Все обследуемые указали на двухразовое смешанное питание. Малоподвижный образ жизни ведут 41% всех опрошенных вне зависимости от группы выбора. Студенты, отнесённые в группу с МБН, имеют либо ожирение ($n = 10$): 50% – 1 степени, 40% – 2 степени, 10% – 3 степени, либо недостаточность массы тела ($n = 7$) – 100%.

Анализ результатов микробиологических исследований показал, что микробиота проксимального и дистального отделов пищеварительного тракта студентов с различными хроническими заболеваниями имеет особенности.

При бактериологическом анализе ротовой жидкости у 51 студента выявлены микроорганизмы 13 родов (рис. 1).

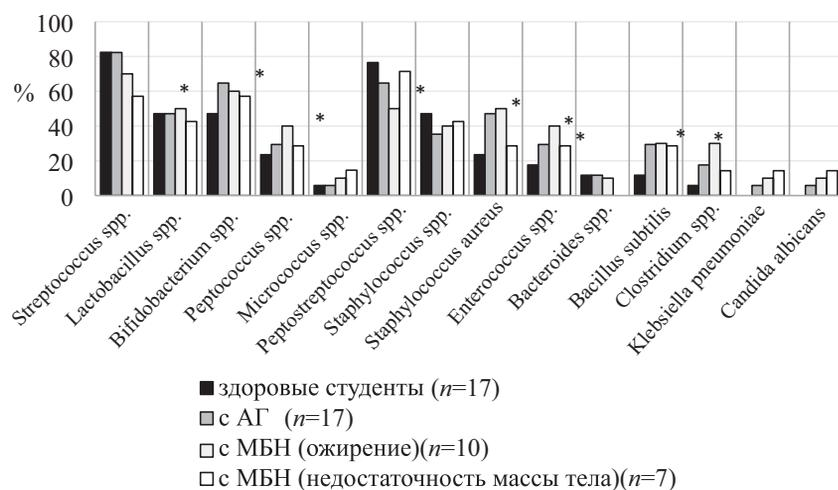


Рис. 1. Спектр и частота встречаемости микроорганизмов в ротовой жидкости здоровых студентов, имеющих АГ и МБН. Здесь и на рис.2: * – значения $p \leq 0,05$. По оси абсцисс – наименования микроорганизмов; по оси ординат – распространенность микроорганизмов (%). n – количество обследуемых юношей, p – требуемый уровень значимости.

В ротовой жидкости у здоровых студентов в 82% случаев выделены *Streptococcus spp.*, в 77% – *Peptostreptococcus spp.*, в 47% – *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.* и *Staphylococcus spp.* В меньшем числе, в 24% случаев изолированы *Peptococcus spp.* и *Staphylococcus aureus*, в 18% – *Enterococcus spp.*, в 12% – *Bacteroides spp.* и *Bacillus subtilis*. Распространение других видов микроорганизмов составило менее 6%. Количество выделенной микробиоты варьировало от $7,62 \pm 1,75$ lg КОЕ/мл для *Peptostreptococcus spp.* до $4,15 \pm 0,21$ lg КОЕ/мл для *Bacillus subtilis*. В большем количестве встречались *Peptococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Clostridium spp.*, *Streptococcus spp.*

При исследовании микробиоценоза рта больных АГ (см. рис. 1) в 82% случаев выявлены *Streptococcus spp.*, в 65% – *Bifidobacterium spp.* и *Peptostreptococcus spp.*, в 47% – *Lactobacillus spp.* и *S. aureus*, в 35% – *Staphylococcus spp.*, в 29% – *Peptococcus spp.*, *Enterococcus spp.* и *Bacillus subtilis*, в 18% – *Clostridium spp.*,

в 12% – *Bacteroides spp.*, менее чем в 6% – *Micrococcus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans*. Количество изолированных микроорганизмов варьировало от $6,69 \pm 0,1$ IgKOE/мл у *Micrococcus spp.* до $4,64 \pm 0,95$ IgKOE/мл у *Lactobacillus spp.* Преобладали в количественном отношении *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Clostridium spp.*

В ротовой жидкости студентов с ожирением (см. рис. 1) в 70% случаев выделены *Streptococcus spp.*, в 60% – *Bifidobacterium spp.*, в 50% – *Lactobacillus spp.*, *Peptostreptococcus spp.* и *S. aureus*, в 40% – *Peptococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* в 30% – *Bacillus subtilis* и *Clostridium spp.*, в 10% – *Micrococcus spp.*, *Bacteroides spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans*. Количество микробиоты изменялось от $6,98 \pm 0,85$ IgKOE/мл у *Clostridium spp.* до $4,69 \pm 0,1$ IgKOE/мл у *Candida albicans*. В большем количестве высевались *Peptostreptococcus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus subtilis*.

У студентов с недостаточностью массы тела (см. рис. 1) в ротовой жидкости изолированы в 71% случаев – *Peptostreptococcus spp.*, в 57% – *Streptococcus spp.* и *Bifidobacterium spp.*, в 43% – *Lactobacillus spp.* и *Staphylococcus spp.*, в 29% – *Peptococcus spp.*, *S. aureus*, *Enterococcus spp.*, *Bacillus subtilis*, в 14% – *Micrococcus spp.*, *Clostridium spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans*. Количество выделенных микроорганизмов изменялось от $7,0 \pm 0,6$ IgKOE/мл у *Enterococcus spp.* до $4,05 \pm 1,34$ IgKOE/мл у *Lactobacillus spp.* В преобладающем количестве выделялись *Clostridium spp.*, *S. aureus*, *Bacillus subtilis*.

При исследовании фекалий 51 студента выделены 19 родов микроорганизмов (рис. 2).

В фекалиях здоровых студентов преобладают: в 82% случаев – *Enterococcus spp.*; в 71% – *E. coli.*, в 59% – *Lactobacillus spp.* *Bifidobacterium spp.*, в 47% – *Staphylococcus spp.*, *Clostridium spp.*, в 41% – *Bacillus spp.*

Реже выделялись в 29% – *Bacteroides spp.*, *Streptococcus spp.*, в 24% – *Peptostreptococcus spp.*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*, в 18% – *Peptococcus spp.*, *S. aureus*, *Micrococcus spp.*, менее чем в 12% случаев – *Proteus mirabilis*, *Corynebacterium*, *Stomatococcus spp.* Количество микроорганизмов изменялось от $7,15 \pm 0,65$ IgKOE/г для *Klebsiella pneumoniae* до $4,0 \pm 0,5$ IgKOE/г для *Stomatococcus spp.* В количественном отношении преобладают: *Clostridium spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Peptococcus spp.*, *Peptostreptococcus spp.*

Нормальный микробиоценоз кишечника выявлен у 18% студентов, у 53% – дисбактериоз I степени, у 29% – II степени.

При исследовании микробиоценоза толстой кишки студентов с АГ чаще высевались – *Enterococcus spp.* (88%), в 77% – *E. coli*, в 59% – *Bifidobacterium spp.*, *Bacillus spp.*, в 41% – *Clostridium spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, в 35% – *Lactobacillus spp.*, *Staphylococcus spp.* Реже встречались в 29% – *Peptostreptococcus spp.*, *Proteus vulgaris*, *Micrococcus spp.*, в 24% – *Bacteroides spp.*, *Peptococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, в 12% – *Neisseria spp.*, в 6% – *Corynebacterium spp.*, *Stomatococcus spp.*, *Actinomyces spp.* Количество выделенной микробиоты варьировало от $7,1 \pm 0,8$ IgKOE/г для *Peptostreptococcus spp.* до $3,0 \pm 0,1$ IgKOE/г для *Stomatococcus spp.* В большем количестве встречались *Clostridium spp.*, *Actinomyces spp.*, *Peptococcus spp.*, *Enterococcus spp.*

У всех обследованных юношей с АГ выявлены дисбиотические нарушения: у 18% – дисбактериоз I степени, у 35% – II степени, у 47% – III степени.

У студентов с ожирением из фекалий высеваны в 70% случаев – *E. coli*, *Lactobacillus spp.*, *Bacillus spp.*, в 50% – *Bifidobacterium spp.*, *Clostridium spp.*, в 40% – *Bacteroides spp.*, *Staphylococcus spp.*, в 30% – *Enterococcus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, в 20% – *Proteus vulgaris*, *Candida*

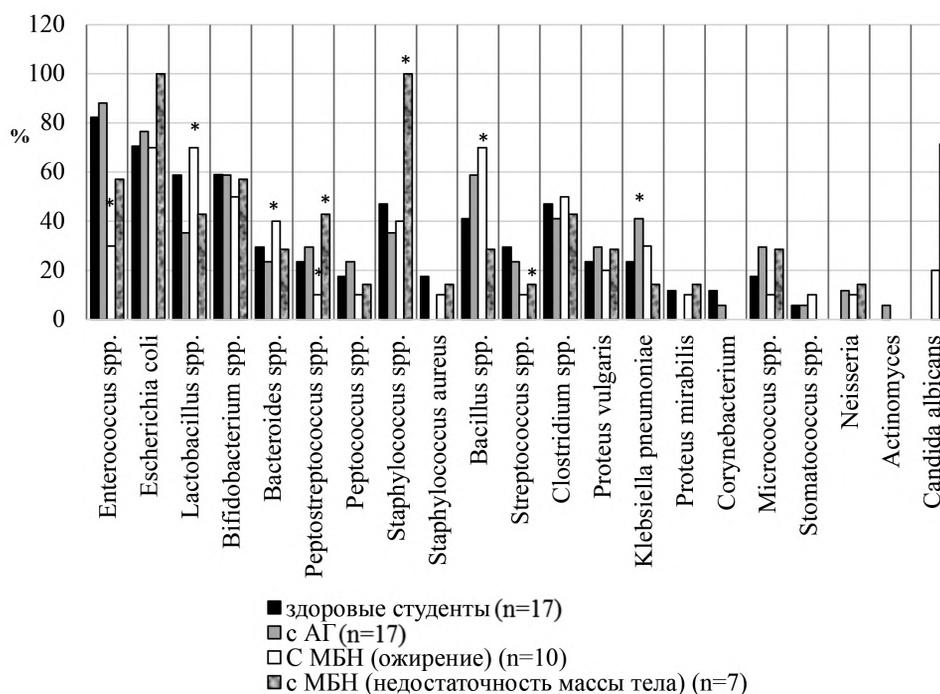


Рис. 2. Спектр и частота встречаемости микроорганизмов в фекалиях здоровых студентов, имеющих АГ и МБН.

albicans, в 10% – *Peptostreptococcus spp.*, *Peptococcus spp.*, *S. aureus*, *Streptococcus spp.*, *Proteus mirabilis*, *Micrococcus spp.*, *Stomatococcus spp.*, *Neisseria spp.*. Количество микробиоты изменялось от $7,47 \pm 0,1$ IgKOE/г у *Peptostreptococcus spp.* до $3,84 \pm 0,1$ IgKOE/г у *Micrococcus spp.*. В большем количестве высевались *Streptococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Clostridium spp.*, *Proteus vulgaris*.

Дисбиотические нарушения микробиоценоза I степени выявлены у 30% студентов с ожирением, у 30% – дисбактериоз II степени, у 40% – III степени.

Из фекалий студентов с недостаточностью массы тела выделены в 100% случаев – *E. coli*, *Staphylococcus spp.*, в 71% – *Candida albicans*, в 57% – *Enterococcus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, в 43% – *Lactobacillus spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Clostridium spp.*, в 29% – *Bacteroides spp.*, *Bacillus spp.*, *Proteus vulgaris*, *Micrococcus spp.*, в 14% случаев – *Peptococcus spp.*, *S. aureus*, *Streptococcus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Neisseria spp.*. Количество выделенных микроорганизмов изменялось от $6,7 \pm 1,36$ IgKOE/г у *Clostridium spp.* до $3,9 \pm 0,1$ IgKOE/г у *Proteus mirabilis*. В преобладающем количестве встречались *Bacteroides spp.*, *Enterococcus spp.*, *E. coli*.

У всех обследованных юношей с недостаточностью массы тела выявлены дисбиотические нарушения: у 28% – дисбактериоз I степени, у 29% – II степени, у 43% – III степени.

Обсуждение. При обучении в университете студентам приходится постоянно адаптироваться к изменяющимся условиям жизнедеятельности под влиянием различных факторов: особенностей питания, высокой учебной нагрузки, психоэмоционального напряжения, гиподинамии, меняющегося иммунного и гормонального статуса и других. Период адаптации сопровождается функциональной перестройкой всех органов и систем в разной степени выраженности, в том числе желудочно-кишечного тракта. Хронические заболевания могут продолжать прогрессировать, часто при отсутствии жалоб на самочувствие.

Исследования подтверждают факт того, что дисбиотичная кишечная микробиота может вносить вклад в ожирение, связанное с нарушением рациона питания [10], причём у здоровых людей с нормальной массой преобладает тип *Bacteroides*, у людей с ожирением – тип *Firmicutes* [10, 11].

Исследования ротовой жидкости студентов показали, что микробиота при АГ (см. рис. 1) более разнообразна, выделена *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans*. По сравнению со здоровой группой увеличилась частота встречаемости *S. aureus* – на 23%, *Bifidobacterium spp.*, *Bacillus subtilis* – на 18%, *Clostridium spp.* – на 12%, *Enterococcus spp.* – на 8%, *Peptococcus spp.* – на 5%. Снизилась распространённость *Peptostreptococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* – на 12% каждого. Частота встречаемости *Streptococcus spp.* (82%), *Lactobacillus spp.* (47%), *Bacteroides spp.* (12%), *Micrococcus spp.* (6%) осталась прежней.

Bacillus subtilis, *Clostridium spp.*, *S. aureus* выделялись в достоверно большем количестве у студентов с АГ. *Streptococcus spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Peptococcus spp.* определялись в достоверно меньшем количестве у студентов.

В ротовой жидкости студентов с ожирением, по сравнению со здоровыми, чаще изолированы *S. aureus* (на 26%), *Clostridium spp.* (на 24%), *Enterococcus spp.* (на 22%), *Bacillus subtilis* (на 18%), *Peptococcus spp.* (на 16%), *Bifidobacterium spp.* (на 13%), *Lactobacillus*

spp., *Micrococcus spp.* (на 2-3%). Стали выделяться *K. pneumoniae*, *C. albicans* (10%). Снижение частоты встречаемости выявлено для *Peptostreptococcus spp.* (на 27%), *Streptococcus spp.* (на 12%), *Staphylococcus spp.* (на 7%), *Bacteroides spp.* (на 2%). При количественном сравнении достоверно больше выделялись: *S. aureus*, *B. subtilis*, *K. pneumoniae*, *C. albicans*, но меньше *Streptococcus spp.*, *Peptococcus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Lactobacillus spp.*

В ротовой жидкости студентов с недостаточностью массы тела наблюдалось увеличение распространённости *B. subtilis* – на 17%, *Bifidobacterium spp.* – на 10%, *Enterococcus spp.* – на 9%, *Micrococcus spp.*, *Clostridium spp.* – на 8%, *Peptococcus spp.*, *S. aureus* – менее 6%. Реже изолированы *Streptococcus spp.* – на 27%, *Lactobacillus spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* – менее чем на 6%. *K. pneumoniae*, *C. albicans* обнаружены в 14% случаев, не высевались *Bacteroides spp.* *S. aureus*, *B. subtilis*, *K. pneumoniae*, *C. albicans* – выделены в достоверно большем количестве у студентов с недостаточностью массы тела. *Staphylococcus spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Peptococcus spp.* определялись в достоверно меньшем количестве у этих студентов.

Микробиота толстой кишки студентов с АГ (см. рис. 2) отличается от здоровых лиц. Стали высеваться *Neisseria spp.* (12%), *Actinomyces spp.* (6%), но исчезли *S. aureus* и *P. mirabilis*. Увеличилась частота встречаемости *B. subtilis* (на 18%), *K. pneumoniae* (на 17%). *Enterococcus spp.*, *E. coli*, *Peptostreptococcus spp.*, *Peptococcus spp.*, *P. vulgaris* *Micrococcus spp.* стали выделяться чаще не более чем на 8%. Снизилась распространённость *Lactobacillus spp.* (на 24%), *Staphylococcus spp.* (на 12%), остальных – менее 6%. Осталась прежней распространённость *Bifidobacterium spp.* (по 59%) и *Stomatococcus spp.* (по 6%). Количество представителей облигатных микроорганизмов практически не изменилось сравнении со здоровой группой, условно-патогенных (*Bacillus subtilis*, *Neisseria*, *Actinomyces*, *Peptostreptococcus spp.*) равномерно возросло на несколько порядков.

В фекалиях студентов с ожирением (см. рис. 2), в сравнении со здоровыми, чаще изолировались *Bacillus subtilis* (на 18%), *Lactobacillus spp.*, *Bacteroides spp.* (на 11%), *Clostridium spp.*, *K. pneumoniae*, *Stomatococcus spp.* – менее чем на 6%. Преобладало снижение частоты встречаемости для большинства бактерий: *Enterococcus spp.* – на 52%, *Streptococcus spp.* – на 19%, *Peptostreptococcus spp.* – на 14%, *Bifidobacterium spp.*, *Proteus vulgaris* – на 9%, *Peptococcus spp.*, *S. aureus*, *Micrococcus spp.* – на 8%, остальные – менее 4%. Стали высеваться *C. albicans* (20%), *Neisseria spp.* (10%), исчезли *Corynebacterium spp.*. Количество ряда УПМ достоверно возросло – *Streptococcus spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *P. vulgaris*, *B. Subtilis*, *Neisseria spp.*, но для остальных микроорганизмов осталось практически неизменным.

В фекалиях студентов с недостаточностью массы тела наблюдается увеличение распространённости *Staphylococcus spp.* – на 53%, *E. coli* – на 29%, *Peptostreptococcus spp.* – на 19%, *Micrococcus spp.* – на 11%, уменьшение *Enterococcus spp.* – на 25%, *Lactobacillus spp.* – на 16%, *Streptococcus spp.* – на 15%, *B. subtilis* – на 12%, *K. pneumoniae* – на 10%. Стали изолироваться *Neisseria spp.* (14%), *C. albicans* (71%), исчезли *Corynebacterium spp.* и *Stomatococcus spp.*. Количество УПМ (*Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *P. vulgaris*) и ОМ (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*) достоверно снижено для

всех выделенных бактерий при сравнении со здоровой группой.

Результаты наших исследований согласуются с исследованием микробиоты у людей, страдающих АГ, проведенного в 2017 г. J.Li и соавт. [11], и выявившего снижение количества представителей некоторых кишечных филолитов: *Bacteroidetes*, *Bifidobacterium*, *Roseburia*.

Полученные данные дополняют информацию о ранее проведенным исследованиям, где кишечная микрофлора людей с ожирением, в сравнении со здоровыми пациентами, отличалась снижением *Bacteroidetes* и повышением *Fermitutes* [12-14]. При этом отмечена большая концентрация клостридий на фоне относительного снижения бифидобактерий [13, 15, 16].

Заключение. Анализ видовых и количественных характеристик микробиоты в изучаемых биотопах у здоровых юношей, имеющих хронические МБН и АГ, позволил выделить особенности сочетания доминирующей облигатной и факультативной микрофлоры и степень выраженности микробиологических изменений.

Более 70% студентов обеих групп имеют дисбиотические нарушения кишечника II степени и III степени.

Микробиота рта студентов с АГ характеризуется увеличением количества и частоты встречаемости *B. subtilis*, *Clostridium spp.*, *S. aureus*, снижением количества *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Peptococcus spp.*

В ротовой жидкости студентов с МБН преобладают *S. aureus*, *B. subtilis*, *K. pneumoniae*, *C. albicans*, реже встречаются *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Peptococcus spp.*

Микробиом толстой кишки студентов с АГ претерпевает изменения в сторону уменьшения встречаемости *Lactobacillus spp.* и увеличения выявляемости и количества *B. subtilis*, *Neisseria spp.*, *Actinomyces spp.*, *Peptostreptococcus spp.*

Микробиоценоз кишечника студентов с МБН характеризуется снижением количества и частоты встречаемости *Bifidobacterium spp.* и *Lactobacillus spp.* *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *P. Vulgaris*, *B. subtilis* выделяются чаще у лиц с МБН обеих групп.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА (пп. 4, 8, 9, 11, 14, 15, 16
см. REFERENCES)

1. Драпкина О.М., Ширококих О.Е. Роль кишечной микробиоты в патогенезе сердечно-сосудистых заболеваний и метаболического синдрома. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2018;14(4):567-74. DOI: 10.20996/1819-6446-2018-14-4-567-74.
2. Драпкина О. М., Кабурова А. Н. Кишечная микробиота – новый спутник на маршруте сердечно-сосудистых заболеваний: неожиданные роли старых соседей *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2016;12(1):66-71.
3. Червинцев В.М., Червинцев Ю.В., Серова Н.Е., Яковлева М.В., Стулов Н.М., Воеводина В.А., Беляев В.С., Смирнова Л.Е. Клинико-микробиологические особенности больных артериальной гипертензией у жителей Тверского региона. *Современные проблемы науки и образования. Медицинские науки*. 2019; 3:(14.01.00, 14.03.00)
5. Яковлева М.В., Червинцев В.М., Червинцев Ю.В., Смирнова Л.Е. Особенности микробиоты толстого кишечника у больных артериальной гипертензией с метаболическим синдромом. *Проблемы медицинской микологии*. 2019; 21(2): 155.
6. Червинцев В.М., Червинцев Ю.В., Кравчук Э.С., Ганина Е.Б. Динамика изменчивости микробиоты полости рта и толстого кишечника

юношей при перемене условий жизни. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2019; 64(8): 507-12.

7. Червинцев В.М., Червинцев Ю.В., Серова Н.Е., Стулов В.А., Воеводина В.А., Беляев В.С., Яковлева М.В. Микробиом полости рта и кишечника у больных с артериальной гипертензией. *Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН*. 2019; 3: 1-6.
10. Новикова Е.А., Байрова Т.А. Питание и кишечная микробиота при ожирении: региональные и этнические аспекты (обзор литературы). *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(1): 19-25.
12. Захарова И.Н., Бережная И.В., Дмитриева Ю.А., Ожирение и кишечная микробиота *Медицинский совет*. 2017; 19: 139-41.
13. Корниенко Е. А. Современные представления о взаимосвязи ожирения и кишечной микробиоты. *Педиатр*. 2013; IV (3):3-14.

REFERENCES

1. Drapkina O. M., Shirobara O. E. the Role of intestinal microbiota in the pathogenesis of cardiovascular diseases and metabolic syndrome. *Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii*. 2018;14(4):567-74. (in Russian)
2. Drapkina O. M., Kaburova A. N. Intestinal microbiota-a new satellite on the route of cardiovascular diseases: unexpected roles of old neighbors *Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii*. 2016; 12(1): 66-71. (in Russian)
3. Chervinets V. M., Chervinets Y. V., Serova N. E., Yakovleva M. V., Stulov N. M., Voevodina V. A., Belyaev V. S., Smirnova L. E. Clinical and microbiological features of patients with arterial hypertension in the Tver region. Modern problems of science and education. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. Meditsinskie nauki*. 2019; 3:(14.01.00, 14.03.00). (in Russian)
4. Darenskaya M.A., Rychkova L.V., Gavrilova O.A., Zhdanova L.V., Bimbaev A.B.Zh, Grebenkina L.A. et al. Lipid peroxidation parameters in Mongoloid-patients with obesity and hepatosis. *Free Rad. Biol. Med*. 2018; 120(S1): S61. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2018.04.201.
5. Yakovleva M. V., Chervinets V. M., Chervinets Yu. V., Smirnova L. E. Features of the microbiota of the large intestine in patients with arterial hypertension with metabolic syndrome. *Problemy meditsinskoy mikologii*. 2019; 21(2): 155. (in Russian)
6. Chervinets V. M., Chervinets Yu. V., Kravchuk E. S., Ganina E. B. Dynamics of variability of microbiota of oral cavity and large intestine of young men at change of living conditions. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. 2019; 64(8): 507-12. (in Russian)
7. Chervinets V. M., Chervinets Y. V., Serova N. E., Stulov V. A., Voevodina V. A., Belyaev V. S., Yakovleva M. V. Microbiome of the oral cavity and intestines in patients with arterial hypertension. *Bulleten' Orenburgskogo nauchnogo tsentra Ural'skogo otdeleniya RAN*. 2019; 3: 1-6. (in Russian)
8. Zore T., Lizneva D., Brakta S., Walker W., Suturina L., Azziz R. Minimal difference in phenotype between adolescents and young adults with polycystic ovary syndrome. *Fertil Steril*. 2018; pii: S0015-0282(18)32142-3. doi: 10.1016/j.fertnstert.2018.10.020.
9. WHO. Information Bulletin. Obesity and overweight. October 2017. Available at: <http://www.whois.com/mediacentre/factsheets/fs311/ru>.
10. Novikova E. A., Bairova T. A. Nutrition and intestinal microbiota in obesity: regional and ethnic aspects (literature review). *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(1): 19-25. (in Russian)
11. Li J., Zhao F., Wang Y., Chen J., Tao J., Tian G. et. al Gut microbiota dysbiosis contributes to the development of hypertension. *Microbiome*. 2017;5(1):14.
12. Zakharova I. N., Berezhnaya I. V., Dmitrieva Yu. A. Obesity and intestinal microbiota *Meditsinskiy sovet*. 2017; 19: 139-41. (in Russian)
13. Kornienko E. A. Modern ideas about the relationship between obesity and intestinal microbiota. *Pediatr*. 2013; 4 (3): 3-14. (in Russian)
14. Kalliomäki M., Collado M. C., Salminen S., Isolauri E. Early differences in fecal microbiota composition in children may predict overweight. *Am. J. Clin. Nutr*. 2008; 87 (3): 534-8.
15. Santacruz A., Marcos A., Wärnberg J., Martí A., Martín-Matillas M., Campoy C. et al. Interplay Between Weight Loss and Gut Microbiota Composition in Overweight Adolescents. *Obesity. Blackwell Publishing Ltd*. 2009; 17 (10): 1906-15.
16. Collado M.C., Isolauri E., Laitinen K., Salminen S. Effect of mother's weight on infant's microbiota acquisition, composition, and activity during early infancy: a prospective follow-up study initiated in early pregnancy. *Am. J. Clin. Nutr*. 2010; 92(5): 1023-30.

Поступила 20.02.20

Принята к печати 19.06.20