

## СТРУКТУРА АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИХ БЛЯШЕК АРТЕРИЙ, ОЦЕНИВАЕМАЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ИССЛЕДОВАНИЕМ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ

Ильдар Галиевич Халилов<sup>1</sup>, Наиль Ринатович Закиржанов<sup>1\*</sup>,  
Искандер Фоатович Шарафисламов<sup>1,2</sup>, Наталья Ильнасовна Баязова<sup>1</sup>,  
Глеб Евгеньевич Ярошкевич<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Городская клиническая больница №7, г. Казань, Россия;

<sup>2</sup>Казанская государственная медицинская академия, г. Казань, Россия

Поступила 01.09.2016; принята в печать 06.09.2016.

**Реферат**

DOI: 10.17750/KMJ2016-846

**Цель.** Оценка гистологической структуры атеросклеротической бляшки сонных артерий путём каротидной эндартерэктомии и её сопоставление с данными, полученными при ультразвуковой визуализации сонных артерий.

**Методы.** Обследованы 36 пациентов с перенесёнными нарушениями мозгового кровообращения в возрасте от 50 до 75 лет (24 мужчины и 12 женщин). У 22 пациентов (14 мужчин и 8 женщин) по результатам рентгеноконтрастной томографии был выявлен очаг ишемии в головном мозге, у 7 пациентов отмечены повторные ишемические инсульты, у остальных пациентов — транзиторные ишемические атаки. Нами проведено цветное дуплексное сканирование экстракраниальных сосудов. В дополнение к ультразвуковому исследованию обследование проводили в режиме ультразвукового контрастного усиления. В качестве контраста использовали гексафторид серы в фосфолипидной оболочке. Также проводили транскраниальную доплерографию с функциональными пробами. Выполнено патоморфологическое исследование бляшек, удалённых при каротидной эндартерэктомии.

**Результаты.** По результатам ультразвукового исследования, проведённого в дооперационном периоде, и гистологического исследования 28 бляшек, полученных при помощи каротидной эндартерэктомии, были нестабильными. Выявлены стенозы каротидной бифуркации и внутренних сонных артерий со степенью сужения просвета сосуда от 60 до 90%. Прослеживались неоднородная структура, нарушение целостности покрышки в виде участков изъязвления, наличие гипоэхогенных зон различных размеров.

**Вывод.** Результаты ультразвукового исследования полностью сопоставимы с гистологическим заключением; данное исследование служит достоверным методом инструментальной диагностики, что предоставляет новые возможности в прогнозировании риска эмболических осложнений и позволяет обосновать проведение каротидной эндартерэктомии.

**Ключевые слова:** атеросклероз, ишемический инсульт, нестабильная бляшка, сонные артерии, ультразвуковое исследование, контрастное усиление.

### THE STRUCTURE OF ATHEROSCLEROTIC PLAQUES OF THE ARTERIES ESTIMATED AT ULTRASONOGRAPHY IN PATIENTS WITH ACUTE ISCHEMIC STROKE

I.G. Khalilov<sup>1</sup>, N.R. Zakirzhanov<sup>1</sup>, I.F. Sharafislamov<sup>1,2</sup>, N.I. Bayazova<sup>1</sup>, G.E. Yaroshkevich<sup>1</sup>

<sup>1</sup>City clinical hospital №7, Kazan, Russia;

<sup>2</sup>Kazan state medical academy, Kazan, Russia

**Aim.** Evaluation of histological structure of an atherosclerotic plaque of the carotids received during carotid endarterectomy and its comparison to the data obtained at ultrasonography of carotids.

**Methods.** 36 patients with the history of cerebral circulatory disorders aged from 50 to 75 years (24 males and 12 females) were examined. 22 patients (14 males and 8 females) had ischemic focus at CAT scan, 7 patients had recurrent ischemic stroke and the rest had transient ischemic attacks. We performed color duplex scanning of extracranial vessels. In addition to ultrasonography contrast intensifying was performed. Sulfur hexafluoride stabilized by phospholipid shell was used as a contrast. Transcranial Doppler with functional assays was carried out as well. Pathomorphological study of the plaques removed at carotid endarterectomy was conducted.

**Results.** According to the results of ultrasonography conducted before the surgery and histological results, 28 plaques received during carotid endarterectomy were unstable. 60 to 90% stenoses of carotid bifurcation and internal carotids were revealed. Heterogeneous structure, disturbance of fibrous cap and ulcerations, presence of hypoechoic zones of various sizes were observed.

**Conclusions.** The results of ultrasonography are in accordance with histological conclusion; this method is a reliable tool that provides new opportunities for prediction of embolic complications risk and proves the necessity for carotid endarterectomy.

**Keywords:** atherosclerosis, ischemic stroke, unstable plaque, carotid arteries, ultrasonography, contrast intensifying.

В изучении патогенеза ишемических расстройств мозгового кровообращения, возникающих при атеросклерозе, немаловажное место отводят исследованию структуры атеросклеротической бляшки.

Установлено, что наряду со степенью атеросклеротического процесса в каротидном бассейне важную роль в патогенезе острых нарушений мозгового кровообращения способны играть изменения, происходящие в самой бляшке, которая может подвергаться трансформации и переходить

из состояния «асимптомной», или «стабильной», бляшки в «симптомную», или «нестабильную» [4, 7–9]. При этом резко повышается риск возникновения тромбоза, атеро- и тромбоэмболии дистальных отделов внутренней сонной артерии и её ветвей, что нередко приводит к тяжёлым нарушениям мозгового кровообращения с развитием инфаркта мозга различной величины и локализации [10, 11].

Для оценки риска возникновения острого нарушения мозгового кровообращения и решения вопроса о показаниях к каротидной эндартерэктомии широко используют предоперационное ультразвуковое дуплексное сканирование внутренних сонных артерий, с помощью которого определяют степень атеросклеротического процесса в каротидном бассейне, а также проводят оценку экоструктуры атеросклеротической бляшки, отражающей её морфологическую структуру.

Абсолютными показаниями к каротидной эндартерэктомии считают транзиторные ишемические атаки или перенесённый ишемический инсульт с негрубым остаточным неврологическим дефицитом, атеростеноз каротидной бифуркации и внутренней сонной артерии на 60% и более вне зависимости от экоструктуры бляшки [2, 13].

При этом «нестабильная бляшка» встречается уже при стенозе менее 60%, имеет «малые» клинические проявления и несёт в себе опасность развития ишемического инсульта. Стеноз, составляющий 70% и более, считают гемодинамически значимым, определяющим уменьшение объёмного кровотока в мозге, который не компенсируется за счёт усиления сердечной деятельности [1–3].

Цель нашего исследования — оценка гистологической структуры атеросклеротической бляшки сонных артерий, полученных путём каротидной эндартерэктомии, и её сопоставление с данными, полученными при ультразвуковой визуализации сонных артерий.

Обследованы 36 пациентов с перенесёнными нарушениями мозгового кровообращения в возрасте от 50 до 75 лет (24 мужчины и 12 женщин). Проведены цветное дуплексное сканирование экстракраниальных сосудов, дополненное контрастным усилением [6], транскраниальная доплерография с функциональными пробами, эхокардиография, холтеровское мониторирование электрокардиограммы, рентгеноконтрастная томография головного мозга,

эмболодетекция. Выполнено патоморфологическое исследование бляшек, удалённых при каротидной эндартерэктомии.

У 22 пациентов (14 мужчин и 8 женщин) по результатам рентгеноконтрастной томографии был выявлен очаг ишемии в головном мозге (у 7 из них отмечен повторный ишемический инсульт), у остальных пациентов в анамнезе — транзиторные ишемические атаки. Перед операцией все пациенты были осмотрены неврологом с объективизацией неврологического статуса по шкале Rankin, офтальмологом, отоларингологом, кардиологом.

Всем пациентам проведено оперативное лечение, в том числе 32 эверсионные каротидные эндартерэктомии и 4 «классические» каротидные эндартерэктомии с заплатой. Во всех случаях использовали проводниковую анестезию (блокаду плечевого сплетения на уровне позвонков C<sub>IV</sub>–C<sub>V</sub>).

В дооперационном периоде у больных с перенесёнными нарушениями мозгового кровообращения (14 пациентов) и транзиторными ишемическими атаками (8 пациентов) в анамнезе при проведении эмболодетекции, зафиксировано наличие эмболов на стороне поражения. Для исключения кардиогенного генеза эмболов были выполнены эхокардиография и холтеровское мониторирование электрокардиограммы.

Послеоперационный период проходил без особенностей, все пациенты в удовлетворительном состоянии были выписаны на амбулаторное долечивание, из них 4 направлены на курсы ранней нейрореабилитации.

По результатам ультразвукового исследования, проведённого в дооперационном периоде, и гистологического исследования 28 бляшек, полученных при каротидной эндартерэктомии, были нестабильными. Была зарегистрирована выраженность стенозов каротидной бифуркации и внутренних сонных артерий от 60 до 90%, при этом в них прослеживались неоднородная структура, нарушение целостности покрышки в виде участков изъязвления, наличие гипозогенных зон различных размеров.

Нестабильные бляшки подвергались деструкции, возникающей вследствие воспалительно-дегенеративных процессов, приводящих к некрозу, кровоизлияниям в толщу бляшки, кальцификации, истончению или разрыву фиброзной оболочки, разрывам эндотелия и изъязвлению. Питание стенки артериальных сосудов происходило как извне, через *vasa vasorum*, так и посред-

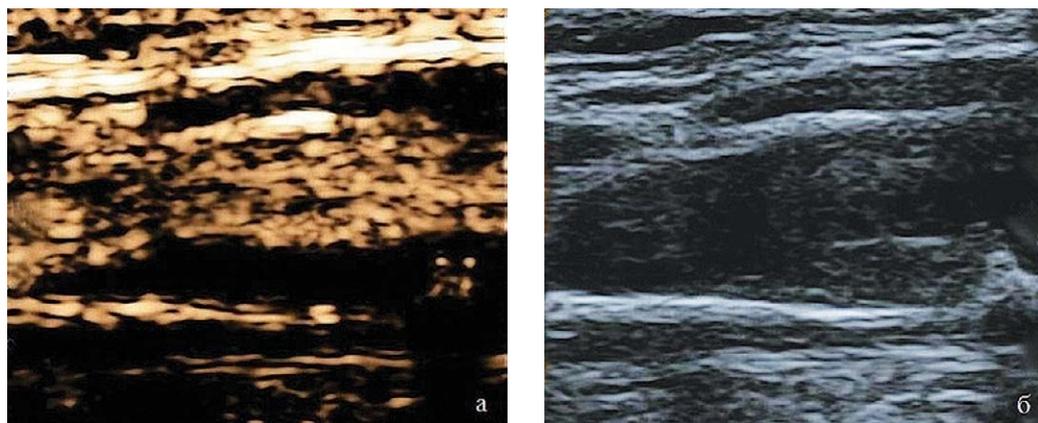


Рис. 1. Атеросклеротическая бляшка, в которой не отмечено накопления контрастного вещества: а — эхограмма, полученная при помощи контрастного усиления; б — эхограмма, В-режим

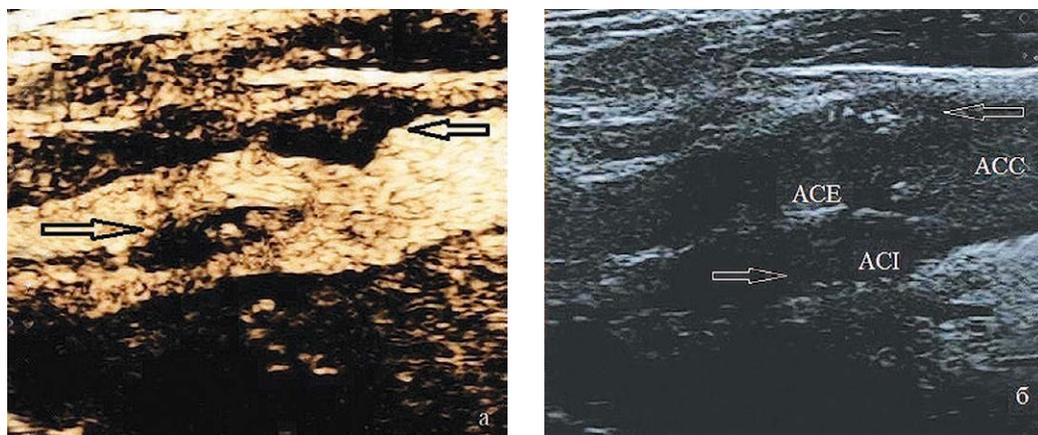


Рис. 2. Слева (а) — неоднородная атеросклеротическая бляшка в луковиче общей сонной артерии с переходом на устье наружной сонной артерии. Эхограмма, полученная при помощи контрастного усиления. В проксимальном отделе внутренней сонной артерии в структуре бляшки определяется выраженное асимметричное накопление эхоконтрастного вещества, а также значительная неоваскуляризация. Справа (б) — эхограмма неоднородной атеросклеротической бляшки в луковиче общей сонной артерии с переходом на устье наружной сонной артерии и проксимального сегмента внутренней сонной артерии (ультразвуковое исследование в В-режиме); ACC — общая сонная артерия; ACI — внутренняя сонная артерия; ACE — наружная сонная артерия. Стрелками указана зона нестабильности бляшки

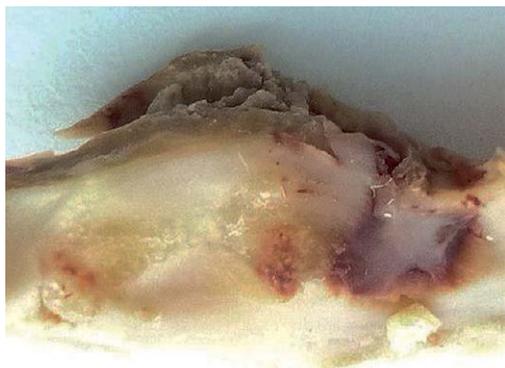
ством диффузии питательных веществ и кислорода со стороны сосуда.

Известно, что прогрессирующее воспаление стенки сосуда ведёт к утолщению интимы и формированию бляшек. В утолщённой интиме для снабжения кислородом и питательными веществами требуются вновь образованные сосуды, которые возникают из *vasa vasorum*, сети тонких артерий и вен, расположенных в адвентициальной оболочке [15].

Формирование клинически проявляющихся бляшек связано с высокой плотностью неоваскуляризации бляшки. Внутриочаговые *vasa vasorum* являются независимым прогностическим фактором кровоизлияния и разрыва бляшки как источника эмболии [11]. Следовательно,

оценка степени стеноза не учитывает первопричинное патологическое состояние и не может использоваться при прогнозировании риска возникновения эмболических осложнений [12].

В дополнение к ультразвуковому исследованию обследование проводили в режиме ультразвукового контрастного усиления. Контраст вводили внутривенно при помощи периферического катетера. В качестве контраста использовали гексафторид серы в фосфолипидной оболочке. Диаметр микропузырьков контраста сопоставим с диаметром эритроцитов, поэтому они движутся единым потоком с ними и не попадают туда, куда не могут попасть эритроциты [11]. Данные препараты усиливают ультразвуковой сигнал внутри сосудов, что позво-



а

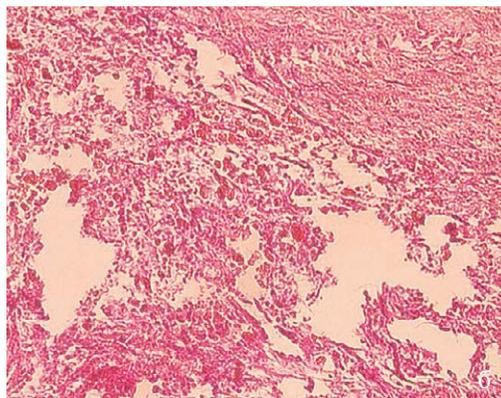


Рис. 3. (а) Фото макропрепарата, полученного в результате эндартерэктомии. Неоднородная атеросклеротическая бляшка луковицы общей сонной артерии с массивным атероматозом. Атеросклеротическая бляшка рассечена продольно. Покрышка бляшки крайне истончена с нарушением целостности в центре, подозрение на кровоизлияние. (б) Фото микропрепарата. Структура бляшки представлена гиалинизированной фиброзной тканью, очагами кальция, атероматоза, скоплением макрофагов и зоной кровоизлияния. Участки накопления контрастного препарата, визуализируемые в макропрепарате, соответствуют участкам в микропрепарате. В обоих препаратах наблюдаются истонченная покрышка и множество макрофагов, заполненных гранулами гемосидерина. В бляшке обнаруживаются преимущественно крупные сосуды, очаговые скопления кальция и атероматоз

ляет повысить чувствительность метода в сравнении с обычным ультразвуковым исследованием, точнее оценить состояние поверхности бляшки [5].

Для оценки степени неоваскуляризации атеросклеротической бляшки были использованы критерии, разработанные F. Shah, со следующей градацией [14]:

- градация 0 — васкуляризация в бляшке не определяется;
- градация 1 — незначительная васкуляризация;
- градация 2 — значительная васкуляризация;
- градация 3 — наличие пульсирующего сосуда.

На рис. 1 и 2 представлена ультразвуковая картина различных атеросклеротических бляшек.

При гистологическом исследовании нестабильные атеросклеротические бляшки, полученные нами методом каротидной эндартерэктомии, имели небольшое фиброзное утолщение и состояли из ядра с высоким содержанием липидов, внутриочагового кровоизлияния, инфильтрации макрофагов и новообразованной сосудистой системы (рис. 3)

## ВЫВОДЫ

1. Результаты проведенного ультразвукового исследования с использованием контрастного препарата гексафторида серы в фосфолипидной оболочке полностью сопоставимы с гистологическим заключением.

2. Ультразвуковое исследование служит достоверным методом инструментального обследования, что даёт нам новые возможности в прогнозировании риска возникновения эмболических осложнений, значительно улучшает визуализацию сосудистого просвета, позволяет увидеть локальные изъязвления, точнее оценить степень стеноза, неоваскуляризацию атеросклеротической бляшки и обосновать проведение каротидной эндартерэктомии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белл П.Р.Ф. Каротидная эндартерэктомия. *Ангиол. и сосудист. хир.* 1995; (3): 14–24. [Bell P.R.F. Carotid endarterectomy. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya.* 1995; (3): 14–24. (In Russ.)]
2. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. *Ангиол. и сосудист. хир.* 2013; (2): 12–13. [National guidelines on management of patients with brachiocephal arteries diseases. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya.* 2013; (2): 12–13. (In Russ.)]
3. Покровский А.В. Эверсионная каротидная эндартерэктомия. *Ж. неврол. и психиатр.* 2003; 9: 208. [Pokrovskiy A.V. Eversion carotid endarterectomy. *Zhurnal nevrologii i psikhiiatrii.* 2003; 9: 208. (In Russ.)]
4. Суслина З.А. *Очерки ангионеврологии.* М.: Атмосфера. 2005; 102–107. [Suslina Z.A. *Ocherki angionevrologii.* (Angioneurology essays.) Moscow: Atmosfera. 2005; 102–107. (In Russ.)]
5. Тимина И.Е., Бурцева Е.А., Скуба Н.Д. и др. Сопоставление структуры атеросклеротической бляшки в сонной артерии по данным комплексного ультразвукового и гистологического исследований. *Ультразвуковая и функционал. диагн.* 2004; (3): 81–87. [Timina I.E., Burtseva E.A., Skuba N.D. et al. Comparison of atherosclerotic plaques structure in a carotid according to complex ultrasonographic and histologic investigations. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika.*

2004; (3): 81–87. (In Russ.)]

6. Цвибель В., Пеллерито Дж. Ультразвуковое исследование сосудов. М.: Видар. 2008; 163. [Tsvibel' V., Pellerito Dzh. *Ul'trazvukovoe issledovanie sosudov.* (Ultrasound of the vessels.) Moscow: Vidar. 2008; 163. (In Russ.)]

7. Bassiouny H., Sakaguchi Y., Mikucki S. et al. Juxtalumenal location of plaque necrosis and neof ormation in symptomatic carotid stenosis. *J. Vascul. Surg.* 1997; 26: 585–594.

8. Carr S., Farb A., Pearce W. et al. Atherosclerotic plaque rupture in symptomatic carotid artery stenosis. *J. Vascul. Surg.* 1996; 23: 755–766.

9. Fisher M., Paganini-Hill A., Martin A. et al. Carotid plaque pathology. Thrombosis, ulceration and stroke pathogenesis. *Stroke.* 2005; 36: 253–257.

10. Husain T., Abbott C., Scott J., Gough M. Macrophage accumulation within the cap of carotid atherosclerotic plaques is associated with the onset

of cerebral ischemic events. *J. Vascul. Surg.* 1999; 30: 269–276.

11. Kolodgie F.D., Narula J., Yuan C. et al. Elimination of neoangiogenesis for plaque stabilization: is there a role for local drug therapy? *J. Am. Coll. Cardiol.* 2007; 49 (21): 2093–2101.

12. Libby P. Atherosclerosis: the new view. *Sci. Am.* 2002; 286: 46–55. DOI: 10.1038/scientificamerican0502-46.

13. Moore W., Barnett H., Beebe H. Guidelines for carotid endarterectomy. A multidisciplinary consensus statement from the Ad hoc Committee, American Heart Association. *Circulation.* 1995; 91: 566–579.

14. Shah F., Balan P., Weinberg M. et al. Contrast-enhanced ultrasound imaging of atherosclerotic carotid plaque neovascularization: a new surrogate marker of atherosclerosis? *Vascul. Med.* 2007; 12: 291–297.

15. Weskott H.-P., Canestrini S., Chami L. et al. Contrast sonography. *Uni-med.* 2014; 19: 245–246.

УДК 616-053.4: 616.9: 616.2-002: 579.61

## МИКРОБНЫЙ ПЕЙЗАЖ СОДЕРЖИМОГО КИШЕЧНИКА И МОКРОТЫ ЧАСТО БОЛЕЮЩИХ ДЕТЕЙ

Мале́йка Княз кызы Керимова\*

Азербайджанский медицинский университет, г. Баку, Азербайджан

Поступила 09.09.2016; принята в печать 19.09.2016.

Реферат

DOI: 10.17750/KMJ2016-850

**Цель.** Сопоставление состояния микробного пейзажа содержимого кишечника и мокроты у часто болеющих и практически здоровых детей

**Методы.** Были обследованы 340 часто болеющих детей в возрасте от 6 мес до 6 лет и 125 практически здоровых детей (группа сравнения). Наряду с общеклиническими и иммунологическими исследованиями было проведено бактериологическое исследование кала и материала из зева, осуществлена постановка полимеразной цепной реакции материала из зева.

**Результаты.** По результатам бактериологического обследования материала из зева у 195 (57,4%) детей отмечен рост *Staphylococcus aureus*, у 102 (30,0%) — *Staphylococcus epidermidis*, у 85 (25,0%) — *Streptococcus pneumoniae*, у 64 (18,8%) — *Haemophilus influenzae*, у 64 (18,8%) — *Klebsiella pneumoniae*, у 170 (50,0%) — *Candida albicans*. Посредством полимеразной цепной реакции у 53 (15,6%) детей выявлена *Chlamydia pneumoniae*, у 33 (9,7%) — *Chlamydia trachomatis*, у 54 (15,9%) — *Mycoplasma pneumoniae*, у 18 (5,3%) — *Cytomegalovirus*. У часто болеющих детей в 67,6% случаев отмечался дисбактериоз кишечника со снижением содержания бифидо- и лактофлоры и увеличением роста условно-патогенных микроорганизмов, особенно *Staphylococcus aureus*.

**Вывод.** В микробиоте верхних дыхательных путей у часто болеющих детей в большинстве случаев выявлен *Staphylococcus aureus*, отмечено снижение содержания в кале бифидо- и лактобактерий и увеличение содержания представителей условно-патогенной микрофлоры, выявлена корреляционная связь между степенью дисбиоза кишечника и уровнем иммуноглобулина А в крови.

**Ключевые слова:** часто болеющие дети, микрофлора верхних дыхательных путей, микрофлора кишечника, острые респираторные вирусные инфекции, дисбиоз.

### MICROBIAL LANDSCAPE OF INTESTINAL CONTENTS AND MUCUS IN FREQUENTLY ILL CHILDREN

M.K. Kerimova

Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

**Aim.** To study the state of the microbial landscape of intestinal contents and mucus in frequently ill children and practically healthy children.

**Methods.** 340 frequently ill children aged 6 months to 6 years and 125 practically healthy children (comparison group) were examined. Along with routine clinical and immunological studies bacteriological study of stool samples and throat swab was performed and polymerase chain reaction was applied to the swab.

**Results.** According to the results of bacteriological study of throat swab 195 (57.4%) children reported *Staphylococcus aureus*, 102 (30.0%) children — *Staphylococcus epidermidis*, 85 (25.0%) children — *Streptococcus pneumoniae*, 64 (18.8%) children — *Haemophilus influenzae*, 64 (18.8%) children — *Klebsiella pneumoniae*, 170 (50.0%) children — *Candida albicans*. PCR revealed *Chlamydia pneumoniae* in 53 (15.6%) children, *Chlamydia trachomatis* in 33 (9.7%) children, *Mycoplasma pneumoniae* in 54 (15.9%) children, and *Cytomegalovirus* in 18 (5.3%) patients. Among frequently ill children in 67.6% of cases dysbiosis was observed with reduced number of bifidobacteria and lactobacilli and increase