

## STUDY OF CLINICAL EFFICIENCY IN VITRO LASER IRRADIATION OF BLOOD OF PATIENTS WITH NEUROINFECTIONS

L.V. Berezina

**Summary:** Studied the clinical efficiency in vitro laser irradiation of blood of patients with neuroinfections. It was established that is under the influence of in vitro laser irradiation of blood (under the rules: wavelength of 405 nm, capacity of 25–40 MW, exposure 55 min) for 3 weeks (6–8 sessions) of patients with neuroinfections in group studying neurological disorders, lesions of other organs and systems regressed faster than in the comparison group. In particular, this applies to: lesions of cranial nerves (in the study group  $17,7 \pm 1,3$ ; in the comparison group  $22,9 \pm 1,0$ ;  $p < 0,001$ ), violations of sensitivity (research  $11,9 \pm 0,6$ ; in the comparison group  $16,9 \pm 1,1$ ;  $p < 0,001$ ), motor disorders (in the study group  $12,9 \pm 1,1$ ; in the comparison group  $17,1 \pm 1,4$ ;  $p < 0,001$ ), disorders of the autonomic nervous system (in the study group  $10,9 \pm 0,7$ ; in the comparison group  $15,9 \pm 1,7$ ;  $p < 0,001$ ), cognitive impairment (in the study group  $9,9 \pm 0,6$ ; in the comparison group  $13,8 \pm 0,2$ ;  $p < 0,001$ ); asthenic syndrome (in the study group  $15,6 \pm 0,9$ ; in the comparison group  $22,3 \pm 1,1$ ;  $p < 0,001$ ), size of the liver (in the study group  $13,8 \pm 0,5$ ; in the comparison group  $18,6 \pm 1,0$ ;  $p < 0,001$ ), lymphadenopathy (in the study group  $14,8 \pm 0,7$ ; in the comparison group  $18,6 \pm 1,4$ ;  $p < 0,001$ ). This indicates clinical efficiency of the above methods.

**Keywords:** in vitro laser irradiation of blood, neuroinfections, clinical efficiency.

УДК 616.98:579.834.114:576.895.421:616.993.19(477.8.)

## РЕГІОНАЛЬНИЙ МОНІТОРИНГ КЛІЩОВИХ ПРИРОДНО-ВОГНИЩЕВИХ ІНФЕКЦІЙ У ЗАХІДНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ

Г.В. Білецька, І.М. Лозинський, І.І. Бень,  
А.М. Шульган, В.І. Федорук, О.С. Друль

**Резюме.** Представлені результати багаторічного епідеміологічного та лабораторного моніторингу за асоційованими з іксодовими кліщами природно-вогнищевими інфекціями у західному регіоні України. Показано, що ця територія є напруженим вогнищем кліщових інфекцій, що підтверджується зростанням рівнем захворюваності населення, розширенням їх ареалів, відкриттям нових нозоформ. Наведені клінічні прояви та епідеміологічні особливості найбільш важливих інфекцій.

**Ключові слова:** кліщові інфекції, кліщовий вірусний енцефаліт, Лайм-бореліоз, гранулоцитарний анаплазмоз людини, клінічні прояви, захворюваність.

Тривожна епідемічна ситуація з кліщових інфекцій в Україні, зокрема, у західному регіоні, склалась в останню чверть минулого століття внаслідок мезофілізації клімату, антропогенної трансформації лісових ландшафтів, що забезпечило зростання чисельності кліщів і їх розселення

на нові території, збільшення контактів населення з природними вогнищами в умовах згорання програм ентомологічних та епідеміологічних досліджень та акарицидної обробки ендемічних територій. У рамках фізично-географічного районування адміністративні області західного регіону України (Львівська, Тернопільська, Волинська, Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька області, далі – регіону) розташовані у зонах Українського Полісся (або мішаних лісів), Лісостепу та розміщеній азонально області Українських Карпат. З біоценозами цих зон пов'язані специфічні природно-вогнищеві трансмісивні захворювання різноманітної етіології (вірусної, бактеріальної, рикетсійної), переносниками яких є іксодові кліщі. Вся територія регіону знаходиться у межах ареалу кліщів *Ixodes ricinus* – основних переносників трансмісивних зоонозів в Європі, у яких в Україні було виявлено переважну кількість патогенів: збудників кліщового вірусного енцефаліту (КВЕ), Крим-Конго геморагічної гарячки (ККГГ), Укуніємі, Лайм-бореліозу (ЛБ) [1–2]. Серед цієї групи інфекцій особливе значення належить кліщовому вірусному енцефаліту і Лайм-бореліозу, актуальність і науково-практична значущість яких визначається їх широким розповсюдженням, високим рівнем захворюваності, високовартісним лікуванням, схильністю до хронізації та інвалідизації. В останнє десятиліття до вже відомих природно-вогнищевих зоонозів приєдналися гранулоцитарний анаплазмоз людини (ГАЛ), моноцитарний ерліхіоз людини (МЕЛ), бабезіоз – класичний приклад нових (emerging) інфекцій [2–3]. Тенденція до зростання інтенсивності захворюваності на кліщові інфекції, розширення їх ареалів на нових територіях, відкриття нових збудників (та інфекцій), роблять проблему вивчення епідеміологічних та епізоотологічних особливостей цих інфекцій особливо актуальною [3].

**Мета** – аналіз результатів епідеміологічного моніторингу за кліщовими природно-вогнищевими інфекціями у західному регіоні України на основі актуальних та ретроспективних досліджень.

### **Матеріали та методи**

Виявлення випадків захворювань та вивчення специфічного гуморального імунітету серед населення до збудників КВЕ, ЛБ, ГАЛ здійснювали за результатами дослідження сироваток крові людей методом імуноферментного аналізу (ІФА). Для постановки серологічних реакцій, окрім комерційних тест-систем для ІФА виробництва «БІОСЕРВІС», ЗАТ «Вектор-бест» та ООО «Омнікс» (РФ), застосовували експериментальні серії сахарозо-ацетонових (СА) антигенів з ізольованих в Україні штамів вірусів КЕ приготувані у лабораторії трансмісивних вірусних інфекцій ДУ «ЛНДІЕГ МОЗУ» [4]. Статистичну обробку проводили загальноприйняти-

ми методами [5]: варіабельність даних у вибірці описували середнім значенням і середнім квадратичним відхиленням ознаки. Достовірність різниці визначали за t-критерієм Стьюдента при ймовірності 95%, ступінь кореляції – методом квадратів (метод Пірсона) та його вірогідності.

### **Результати дослідження та їх обговорення**

Донедавна найбільше занепокоєння охорони здоров'я України викликав кліщовий вірусний енцефаліт (КВЕ). Найактивніші вогнища КВЕ в АР Крим і Волинській області проявились у 80–90 рр. минулого століття спалахами захворювань з охопленням від 50 до 150 людей [6]. Вірус КЕ став причиною 24,8% захворювань арбовірусної етіології. Станом на 2013 р. ензоотичні щодо КЕ території (ЕТ) зареєстровані у 327 населених пунктах 145 адміністративних районів майже усіх (крім Луганської області та м. Києва) регіонів [7]. Найбільшу кількість ЕТ виявлено в північних областях ландшафтно-географічної зони лісів (Українське Полісся): на території Волинської, Рівненської, Житомирської, Київської, Чернігівської та Сумської областей – від 13 до 33 ЕТ, у Львівській та Закарпатській областях, відповідно – 44 та 21. За період 1955–2013 рр. у країні було зареєстровано 596 випадків КВЕ, в т. ч. 522 (87,5%) – з інфікуванням на території України. Найбільша кількість хворих була виявлена у західних: Волинській – 196 (37,5%) і Закарпатській – 24 (4,6%) областях. У Волинській області, поряд з незгасаючими та давно існуючими активними вогнищами КВЕ (Ратнівський, Ковельський, Ківерцівський райони), виявлені нові – у Шацькому, Старо-Вижівському, Любешівському та Луцькому районах. У зв'язку з труднощами діагностики офіційні показники захворюваності на цю інфекцію не відповідають дійсності. КВЕ у структурі захворюваності на кліщові інфекції складає  $(0,6 \pm 0,2)\%$ , а інтенсивний показник захворюваності КВЕ в останні (2012–2013) роки знаходиться на рівні 0,007 на 100 тис. населення. В той же час місцеві випадки КВЕ серед людей реєструються щорічно, серопозитивний щодо вірусу КЕ прошарок серед здорового населення знаходиться у межах від 7,5–10,0% (Рівненська, Сумська, Чернігівська області) до 10,4–12,3% (Волинська область), а зараженість кліщів вірусом КЕ коливається у межах  $(1,8 \pm 0,48)\%$  –  $(3,4 \pm 0,66)\%$ . Захворювання реєструвалися у весняно-осінній період, починаючи з травня і закінчуючи листопадом, з одним піком захворюваності в липні-серпні. Переважно реалізувався трансмісивний шлях передачі інфекції  $(68,0 \pm 3,8)\%$ . Випадки аліментарного зараження  $(32,0 \pm 3,8)\%$  на КВЕ були пов'язані із вживанням сирого коров'ячого молока і молокопродуктів. Трансмісивний шлях передачі з більшою частотою зумовлював розвиток важких клінічних форм захворювання ( $P < 0,05$ ). В цілому для КВЕ у регіоні клінічні прояви захворювання близькі до

західного варіанту цієї інфекції, але характерним є однохвильовий гарячковий період, переважання гарячкової (60%) і менінгеальної (24%) форм захворювання і лише у 16% – вогнищева форма з довготривалою гіпертермією і вираженим загальноінфекційним синдромом. Спостерігались розлади координації рухів, незначна частота паралітичних форм і випадків хронізації хвороби. Ураження мозкових оболонок проявлялось у вигляді запаморочення, нудоти, блювання, ригідності м'язів потилиці, позитивних симптомів Керніга, Брудзинського, болючості в точках Керера. Захворювання у 89,3% випадків припадали на найпродуктивнішу частину населення, а серед людей старшого віку (60 років і більше) хворіє 3,5% населення, у віковій групі від 0 до 20 років – 12,5%. У 35,7% хворих КВЕ протікав з ураженням органів дихання на фоні загальноінфекційного синдрому. Тривалість захворювання – 35–60 днів. Слід відмітити, що вогнищеві форми КВЕ були виявлені лише в західних областях України (Львівська, Івано-Франківська та Закарпатська) [8].

Особливо виражені медико-соціальні та економічні збитки наносить відносно новий для України кліщовий зооноз – Лайм-бореліоз, офіційна реєстрація якого введена у 2000 р. Спостерігається виражена тенденція до зростання захворюваності населення при щорічному збільшенні темпів її приросту на 30–40% і постійного розширення нозоареалу. За період 2000–2013 рр. інтенсивний показник захворюваності виріс з 0,12 у 2000 р. до 4,25 (на окремих адміністративних територіях до 23,3) на 100 тис. населення. При цьому показники захворюваності у західному регіоні України значно випереджають середні загальнодержавні показники. Загальна кількість ензоотичних щодо ЛБ територій на початок 2014 р. склала 3389 (на території 497 адміністративних районів), з них 25,6% зареєстровані у західному регіоні. Важлива клінічна особливість гострого перебігу ЛБ в Україні – рання дисемінація збудника і, відповідно, раннє (на 2–3 тижнях хвороби) ураження різних органів та систем. У структурі захворюваності переважають неврологічні (18,2±0,19%) форми: моно- та поліневрити, радикулопатії, симптоми енцефаліту, менінгоенцефаліту, енцефаломієлу, мононевропатії, поодинокі випадки серозного менінгіту і ураження опорно-рухового апарату (37,4±0,24%): моно- та поліартрити, бурсити, міозити, міалгії. Розподіл випадків хвороби за місяцями у 2013 р. показав, що ризик зараження бореліями існує впродовж всього року, включаючи січень (0,1%), лютий (0,1%) та грудень (0,4%), однак найбільш епідеміологічно небезпечний період охоплює 5 місяців – травень–жовтень, коли захворіло 82,8% зареєстрованих осіб (у травні–липні – 65,0%). Річна динаміка захворюваності характеризується вираженою сезонністю і віддзеркалює її щодо активності кліщів-переносників із «запізненням» на 2–3 тижні: 81,7–85,6% нових випадків ЛБ реєструється в травні–вересні.

Середня тривалість епідсезону – 7–8 місяців. На Лайм-бореліоз хворіють особи всіх вікових груп (від 1 року 9 місяців до 87 років), групами ризику є 30–49 (>30,0%) та 50–59 і старші (>40,0%). Захворювання частіше реєструється серед жінок (>60,0%). За соціально-професійним складом найбільший ризик інфікування (>70,0%) виявлено серед службовців і робітників – 40,6%, пенсіонерів та не працюючих – 34,6%. Важливою рисою епідеміології ЛБ є помітна урбанізація вогнищ: 44,6% випадків зараження людей відбувається у межах міст та селищ міського типу (при цьому кожного четвертого – у паркових та лісопаркових зонах), 11,0% – на території сіл і лише 34% – при відвідуванні лісу. Частка сільського населення серед хворих становила 15,2%, а основну кількість (84,8%) склали жителі міст України [9].

У 2007 р. нами було серологічно верифікована ще одна кліщова інфекція – гранулоцитарний анаплазмоз людини [10]. На частку ГАЛ припадає (10,7±2,2)% захворювань людей, які щорічно виникають у регіоні після укусів кліщів. Клінічні прояви моноінфекції ГАЛ характеризувалися розвитком загальноінфекційного синдрому (100,0%) у вигляді гарячки (лихоманки), нездужання, болю голови і міалгій. У гемограмі відмічалась лейкопенія, палочкоядерний зсув вліво, лімфопенія в перші дні захворювання, збільшення ШОЕ. У 2 хворих спостерігались ураження печінки у вигляді гострого безжовтяничного гепатиту. Захворювання відрізнялося доброю клінічною перебігом, летальних результатів, рецидивів не зареєстровано. Незважаючи на невелику кількість виявлених випадків мікст-інфекції ГАЛ і ЛБ, є підстави передбачати, що клінічна картина ко-інфекції містить не лише загальноінфекційний синдром і мігруючу еритему, характерну для ЛБ, але і розвиток змін з боку печінки і показників загального аналізу крові, характерних для анаплазмозу. Серед серопозитивних за ГАЛ хворих частка чоловіків становила (51,2±2,3)%, жінок (48,8±2,3)%. Вік пацієнтів коливався від 18 до 70 років, у середньому складав 45,7±0,3 років: 41,3±2,85 для чоловіків і 50,1±2,9 для жінок. Не виявлено жодного випадку захворювання у віковій групі до 18 років. Групою ризику (як і при Лайм-бореліозі) були особи активного віку – 41–60 років (45,5±2,9)%. Співвідношення захворілих на ГАЛ серед міського та сільського населення становило 1,8:1 і майже у 50% випадків інфікування анаплазмами відбулось на території великих і малих міст, що свідчить про урбанізацію вогнищ ГАЛ. Перші одержані дані свідчать про те, що в Україні ГАЛ за поширеністю, значенням в інфекційній патології має зайняти одне з провідних місць у структурі природно-вогнищевих інфекцій. Однак подібність окремих клінічних проявів анаплазмозу, КВЕ, ЛБ, кліщових рикетсіозів, а також недостатня база для їх лабораторної діагностики обумовлюють той факт, що ГАЛ все ще реєструється під діагнозами інших захворювань.

Новою проблемою інфекційної патології стали кліщові мікст-інфекції. Наявність одного механізму передачі та спільних співактантів паразитарних систем цих захворювань обумовлюють формування популяційно поєднаних природних вогнищ, а можливість одночасного існування в організмі кліща-переносника 5–7 різних патогенів – захворюваність населення на мікст-інфекції [11]. В процесі епізоотолого-епідеміологічних досліджень в західному регіоні України встановлена територіальна поєднаність проявів активності природних вогнищ кліщових інфекцій. Так, вогнища Лайм-бореліозу повсюдно поєднані з вогнищами кліщового енцефаліту та анаплазмозу [12]. Серед хворих, обстежених на Лайм-бореліоз, у 7,1% пацієнтів діагностовано мікст-інфекцію ЛБ-КВЕ. При аналогічних дослідженнях на ГАЛ, моноінфекція виявлена лише у 31,0% хворих, а у більшості (65,5%) – мікст-інфекція ГАЛ-ЛБ, в поодиноких випадках – ГАЛ-ЛБ-КВЕ та ГАЛ-гарячка Ку [13].

### **Висновки**

Враховуючи вище викладене, сучасний епідеміологічний стан з кліщових інфекцій у західному регіоні України має розглядатись у контексті значного розповсюдження поєднаних вогнищ КВЕ, ЛБ, ГАЛ та інших зоонозів і виникнення мікст-інфекцій. Можна стверджувати, що територія західних областей України є напруженим вогнищем інфекцій асоційованих з іксодовими кліщами, що підтверджується зростаючим рівнем захворюваності населення на ЛБ, інфікованості іксодових кліщів вірусом КЕ, бореліями, анаплазмами; тісним контактом населення з кліщами та високою чисельністю кліщів у природі. З огляду на практично рівноцінну можливість одночасного інфікування через укуси кліща цілим спектром кліщових інфекцій та нереальності чіткої диференціації їх клініки у дебюті захворювання внаслідок неспецифічності ранніх симптомів інфекцій і значного поліморфізму клінічних проявів, вкрай актуальними є розробка і впровадження у практику методів диференційної діагностики і лікування цих зоонозів.

У міру появи нових трансмісивних захворювань ймовірність частоти діагностичних помилок збільшується, через що необхідно лабораторну діагностику проводити паралельно для всіх інфекцій, ензоотичних і потенційно можливих для конкретного регіону.

В умовах низького рівня проведення заходів неспецифічної профілактики кліщових інфекцій великого значення набувають розробка і впровадження комплексу екстрених заходів з диференційної діагностики і специфічної (превентивної) профілактики цих інфекцій, після присмокування зараженого переносника.

## Література

1. Natural Focal Transmissible Infections with Neurological Manifestations in Ukraine / H. Biletska, I. Lozynskiy, O. Drul, O. Semenyshyn, I. Ben, A. Shulgan, V. Fedoruk // *Flavivirus Encephalitis*. Edited by Daniel Ruzek (ISBN 978-953-307-669-0) InTech Open Access Publisher, Rijeka, Croatia. – 2011. – P. 273–292.
2. Природно-вогнищеві захворювання, що передаються іксодовими кліщами, у західному регіоні України : атлас / [Г.В. Білецька, І.М. Лозинський, І.І. Курганова, О.Б. Семенишин, З.Г. Кушнір, М.М. Козловський, І.І. Бень, О.С. Друль, Є.Г. Рогочий, В.І. Федорук, М.В. Шоломей, А.М. Шульган; ДУ «Львівський науково-дослідний інститут епідеміології та гігієни МОЗ України»]. – Львів, 2012. – 29 с. : іл. – ISBN 978-966-9598-04-9.
3. Gratz N. Трансмиссивные инфекционные заболевания в Европе. Их распространение и влияние на общественное здравоохранение [Электронный ресурс] / N. Gratz // WHO Regional Office for Europe. – Copenhagen, 2005. Режим доступу : <http://www.euro.who.int/pubrequest>.
4. Clarke D.N. Techniques for hemagglutination viruses / D.N. Clarke, J. Casals. // *J. Trop. Med. Hyg.* – 1958. – № 7. – P. 561–573.
5. Столяров Г. С. Статистика охорони здоров'я : навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / Г. С. Столяров, Ю. В. Вороненко, М. В. Голубчиков. – К. : КНЕУ. – 2000. – 187 с.
6. Особливості епідеміології та клінічних проявів арбовірусних інфекцій у західних областях України / І. М. Лозинський, Г. В. Білецька, О. Б. Семенишин, [та ін.] // *Сучасні проблеми епідеміології, мікробіології та гігієни : матеріали конференції, приуроченої до Дня Науки, Львів, 2008 / Львівський НДІ епідеміології та гігієни МОЗ України [та ін.]*. – Вип. 6. – Львів : ЛНДІЕГ, 2008. – С. 393–396.
7. «Ензоотичні території з особливо небезпечних природно-вогнищевих інфекційних хвороб в Україні та заходи їх профілактики» : інформаційний лист / ДЗ «Центральна санітарно-епідеміологічна станція МОЗ України», Львівський науково-дослідний інститут епідеміології та гігієни. – К., 2011, № 04.4.–03.03/226–2432. – 138 с.
8. Active natural foci of tick-borne neuroinfections in the North-West region of Ukraine / I. Lozynskiy, H. Biletska, O. Semenyshyn, V. Fedoruk, O. Drul, I. Ben, A. Shulgan, R. Morochkovski // *Encephalitis*. Edited by Sergey Tkachev (ISBN 978-953-51-0925-9) InTech Open Access Publisher, Rijeka, Croatia. – 2013. – P. 145–160.
9. Білецька Г. В. Лайм-бореліоз в Україні: стан вивчення і профілактики / Г.В. Білецька // *СЕС. Профілактична медицина*. – 2011. – № 2. – С. 30–31.
10. Клініко-епідеміологічна характеристика гранулоцитарного анаплазмозу людини у західному регіоні України / І.І. Бень, Г.В. Білецька, О.В. Королюк, О.А. Семенишин // *Профілактична медицина*. – 2013. – № 3–4 (21). – С. 41–45.
11. Клініко-епідеміологічні аспекти проблеми змішаної інфекції «кліщовий енцефаліт-іксодові кліщові бореліози» / Г.В. Білецька, І.М. Лозинський, Т.В. Буркало [та ін.] // *Наук. вісник Ужгородського університету. Серія «медицина»*. – 2003, вип. 21. – С. 66–69.
12. Гранулоцитарний анаплазмоз людини у західному регіоні України: епідеміологічні та лабораторні дослідження / І.І. Бень, Г.В. Білецька, О.В. Королюк, Р.С. Морочковський, А.М. Шульган / *Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені Л.П. Шупика*. – 2013, вип. 22, книга 2. – С. 320–325.
13. Нафеев А.А. Лабораторные исследования в диагностике природно-очаговых инфекций / А.А. Нафеев, Н.В. Савельева, Э.И. Сибеева // *Клиническая лабораторная диагностика*. – 2011. – № 5. – С. 52–53.

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ КЛЕЩЕВЫХ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ ИНФЕКЦИЙ В ЗАПАДНЫХ ОБЛАСТЯХ УКРАИНЫ

Г.В. Белецкая, И.Н. Лозинский, И.И. Бень,  
А.М. Шульган, В.И. Федорук, А.С. Друль

**Резюме.** Представлены результаты многолетнего эпидемиологического и лабораторного мониторинга за ассоциированными с клещами природно-очаговыми инфекциями в западном регионе Украины. Показано, что эта территория является напряженным очагом клещевых инфекций, что подтверждается возрастающим уровнем заболеваемости населения, расширением их ареалов, открытием новых нозоформ. Приведены клинические проявления и эпидемиологические особенности наиболее важных инфекций.

**Ключевые слова:** клещевые инфекции, клещевой вирусный энцефалит, Лайм-боррелиоз, гранулоцитарный анаплазмоз человека, клинические проявления, заболеваемость.

## REGIONAL MONITORING ON TICK-BORNE NATURAL FOCAL INFECTIONS IN THE WESTERN PART OF UKRAINE

G.V. Beletsky, I.N. Lozinski, I.I. Ben,  
A.M. Shulgan, V.I. Fedoruk, A.S. Drul'

**Summary.** The results of long-term epidemiological and laboratory monitoring of natural focal infections associated with ticks in the Western region of Ukraine are present. It is shown that this area is intense focus of tick-borne infections, as evidenced by the increasing incidence of population, expansion of their ranges, opening new nozoform. The clinical manifestations and epidemiological features of the most important infections are given.

**Key words:** tick-borne infections, tick-borne encephalitis, Lyme borreliosis, human granulocytic anaplasmosis, clinical manifestations, morbidity.

УДК 616.9:579.2

## ИНФИЦИРОВАНИЕ, ЗАРАЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНФЕКЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ

И.В. Богадельников, Е.А. Крюгер, Н.И. Мужецкая,  
А.В. Бобрышева, Л.И. Прокудина, Т.Н. Бездольная

**Резюме.** Попадание чужеродных микроорганизмов в/на человеческий организм приводит к инфицированию. Это процесс сопровождается взаимодействием чужеродных микроорганизмов с микробиотой человека и факторами врожденного иммунитета. При преодолении этих защитных барьеров (колонизационной резистентности и местного иммунитета) происходит создание собственной микробной колонии, возникает заражение с развитием в последующем состояния, именуемым болезнью.

**Ключевые слова:** микроорганизмы, колонизационная резистентность, инфицированность, заражение, болезнь