

## Клиническая значимость выявляемых микроорганизмов

| Микроорганизм                | Выявляемое изменение                         | Клиническая значимость                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Candida spp</b>           | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$ | Признак тяжело протекающего дисбактериоза кишечника. При генерализации процесса (повышение титра до более $10^7$ ) возможно развитие кандидомикозного сепсиса. Может выявляться (наряду с <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i> , <i>Salmonella spp</i> ) при антибиотик-ассоциированной диарее, а также при иммунодефицитных состояниях. При обнаружении рекомендовано проведение типирования для определения видовой принадлежности грибов рода <i>Candida</i> и исследование лекарственной устойчивости            |
| <b>Staphylococcus aureus</b> | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$ | Этиологический фактор развития воспалительных заболеваний кишечника (гастроэнтерит, энтерит, энтероколит). Указывает на развитие стафилококкового дисбактериоза, часто в результате антибиотикотерапии. При выявлении рекомендовано исследование на наличие генов устойчивости к антибиотикам (MRSA-резистентность).                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Klebsiella spp</b>        | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$ | Признак дисбактериоза кишечника. Характерно наличие диспептических явлений (тошнота, рвота, боли в животе, диарея); возможны симптомы интоксикации (повышение температуры, общая слабость). При развитии клебсиеллезов, обусловленных усиленным размножением в кишечнике представителей рода <i>Klebsiella</i> , наряду с поражением желудочно-кишечного тракта возможно поражение органов дыхания.                                                                                                                                                                       |
| <b>Klebsiella pneumoniae</b> | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$ | Признак дисбактериоза кишечника. Характерно наличие диспептических явлений (тошнота, рвота, боли в животе, диарея); возможны симптомы интоксикации (повышение температуры, общая слабость). Возможно развитие осложнений с поражением дыхательных путей (чаще-бронхиты, бронхопневмонии, реже-долевые пневмонии).                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Klebsiella oxytoca</b>    | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$ | Признак дисбактериоза кишечника. Сопровождается диспептическими явлениями (тошнота, боли в животе, диарея); возможны симптомы интоксикации (повышение температуры, общая слабость). <i>Klebsiella oxytoca</i> является одним из наиболее частых бактериальных агентов, вызывающих антибиотик-ассоциированную диарею (ААД). Может быть причиной геморрагического антибиотик-ассоциированного колита (в 85 % случаев развивается после применения ампициллин/сульбактама). Активация <i>Klebsiella oxytoca</i> отмечается, как правило, на фоне терапии $\beta$ -лактамами. |

| Микроорганизм                            | Выявляемое изменение                         | Клиническая значимость                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Clostridium difficile</b>             | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$ | Наиболее частый этиологический фактор развития антибиотик-ассоциированной диареи и псевдомембранозного колита. При выявлении рекомендовано дополнительное обследование для выявления токсигенных штаммов.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Clostridium perfringens</b>           | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$ | Clostridium perfringens, тип А вызывает пищевые токсикоинфекции легкой и средней тяжести, является одной из наиболее частых причин развития антибиотик-ассоциированной диареи. Clostridium perfringens, тип С вызывает некротический энтерит.                                                                                                                                                                                      |
| <b>Proteus vulgaris/mirabilis</b>        | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$ | Может являться причиной протейного дисбактериоза, часто в результате антибиотикотерапии, при различных воспалительных заболеваниях ЖКТ (пищевые токсикоинфекции, неспецифический язвенный колит и т.д.)                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Escherichia coli enteropathogenic</b> | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$ | Группа бактерий, обуславливающая развитие острых кишечных инфекционных заболеваний (ОКИ). Возможно бессимптомное носительство.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Citrobacter spp.</b>                  | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$ | Признак дисбактериоза кишечника. Может выступать в качестве этиологического фактора гастрита, энтерита или гастроэнтерита.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Enterobacter spp.</b>                 | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$ | Признак дисбактериоза кишечника. Может выступать в качестве этиологического фактора гастрита, энтерита или гастроэнтерита.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Fusobacterium nucleatum</b>           | Обнаружение в любом количестве               | F.nucleatum создает провоспалительное микроокружение (активирует транскрипционный фактор NF-κB, запускает сигнальный путь Wnt), благоприятствующее развитию неопластических процессов в толстом кишечнике. Повышенное содержание F.nucleatum в просветной флоре может являться ранним маркером канцерогенеза. При обнаружении рекомендовано дополнительное инструментальное обследование для исключения новообразований кишечника. |
| <b>Parvimonas micra</b>                  | Обнаружение в любом количестве               | P. micra является фактором, способствующим развитию канцерогенеза в толстом кишечнике. Предположительно является одним из ранних маркеров канцерогенеза в толстом кишечнике. При обнаружении рекомендовано дополнительное инструментальное обследование для исключения новообразований кишечника                                                                                                                                   |
| <b>Salmonella spp</b>                    | Обнаружение в любом количестве               | Представители рода Salmonella являются возбудителями энтероколитов (пищевой токсикоинфекции), а также генерализованного тифопаратифозного инфекционного процесса. Патологическое действие обусловлено наличием токсинов (энтеротоксины, цитотоксины, эндотоксины)                                                                                                                                                                  |

| Микроорганизм                    | Выявляемое изменение                                              | Клиническая значимость                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Shigella</b>                  | Обнаружение в любом количестве                                    | Представители рода <i>Shigella</i> являются возбудителями бактериальной дизентерии (шигеллеза) – острой кишечной инфекции, поражающей слизистую оболочку толстого кишечника. Патогенное действие обусловлено наличием токсинов (эндотоксины, экзотоксины, энтеротоксины, нейротоксины). Угнетают рост нормальной микрофлоры, способствуют развитию дисбиоза.                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Acinetobacter spp</b>         | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$                      | Характерно для воспалительных заболеваний кишечника (неспецифический язвенный колит, болезнь Крона). Указывает на нарушение барьерной функции кишечника и обогащение просветной флоры микроорганизмами, в норме заселяющими мукозный слой.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Streptococcus spp.</b>        | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$                      | Признак дисбактериоза кишечника. Возникает при нарушении метаболических (обменных) процессов. Может выявляться при диабете 1-ого типа, хронической алкогольной интоксикации и циррозе печени.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Acinetobacter spp</b>         | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$                      | Характерно для воспалительных заболеваний кишечника (неспецифический язвенный колит, болезнь Крона). Указывает на нарушение барьерной функции кишечника и обогащение просветной флоры микроорганизмами, в норме заселяющими мукозный слой.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Streptococcus spp.</b>        | Обнаружение в количестве, превышающем $10^4$                      | Признак дисбактериоза кишечника. Возникает при нарушении метаболических (обменных) процессов. Может выявляться при диабете 1-ого типа, хронической алкогольной интоксикации и циррозе печени.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Methanosphaera stadmanae</b>  | Обнаружение в количестве, превышающем $10^6$                      | Характерно для воспалительных заболеваний кишечника (язвенный колит, болезнь Крона).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Общее бактериальное число</b> | Превышение верхней границы нормы более чем на 2 порядка           | Избыточный бактериальный рост. Возникает как следствие нарушения качественного и количественного состава микробного биоценоза кишечника и усиленного размножения условно-патогенных бактерий. Может наблюдаться при ферментативной недостаточности, обуславливающей нарушение переваривающей и всасывающей функций тонкого кишечника; при нарушениях двигательной активности кишечника и нарушении пассажа внутрипросветного содержимого; иммунодефицитных состояниях, а также в результате действия препаратов, влияющих на состав микрофлоры кишечника (антибиотики, стероиды, цитостатики). |
|                                  | Снижение более чем на 2 порядка относительно нижней границы нормы | Может возникать как результат антибиотикотерапии, лучевой терапии, действия стрессов и других неблагоприятных факторов окружающей среды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Микроорганизм                                                  | Выявляемое изменение                                                                     | Клиническая значимость                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Бифидобактерии                                                 | Снижение более чем на 2 порядка                                                          | Признак выраженного дисбиоза. Дефицит бифидобактерий способствует нарушению углеводного обмена, снижению синтеза и усвоения витаминов, макро- и микроэлементов. Негативно сказывается на состоянии местного иммунитета кишечника.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Lactobacillus</i> spp.                                      | Снижение более чем на 2 порядка                                                          | Признак дисбиоза кишечника. Дефицит лактобацилл способствует снижению противовирусной и противоаллергической защиты, нарушению ферментации молочного сахара (лактозы).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Faecalibacterium prausnitzii</i>                            | Снижение более чем на 2 порядка                                                          | <i>F. prausnitzii</i> – один из главных продуцентов короткоцепочечных жирных кислот, обеспечивающих питание эпителиальных клеток кишечника и обладающих противовоспалительными свойствами. Снижение <i>F. prausnitzii</i> способствует угнетению иммунной защиты, нарушению барьерной функции кишечного эпителия, играет важную роль в патогенезе воспалительных заболеваний кишечника (неспецифический язвенный колит, болезнь Крона). Количество <i>F. prausnitzii</i> важно для оценки степени анаэробного дисбаланса (соотношение <i>Bacteroides fragilis</i> / <i>Faecalibacterium prausnitzii</i> ). |
| <i>Bacteroides</i> spp/<br><i>Faecalibacterium prausnitzii</i> | Соотношение <i>Bacteroides</i> spp/<br><i>Faecalibacterium prausnitzii</i> превышает 100 | Признак анаэробного дисбаланса – состояния, характерного для воспалительных заболеваний кишечника (неспецифический язвенный колит, болезнь Крона) и аутоиммунной патологии. Указывает на нарушенное состояние местного иммунитета кишечника.<br>При выявлении рекомендовано углублённое обследование для исключения вышеперечисленных состояний.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Roseburia inulinivorans</i>                                 | Изменение относительно нормальных значений                                               | <i>R. inulinivorans</i> – один из продуцентов короткоцепочечных жирных кислот – преимущественно бутирата, оказывающего влияние на перистальтику толстого кишечника, поддержку местного иммунитета, обладающего противовоспалительным действием.<br>Низкий уровень <i>R. inulinivorans</i> может наблюдаться при следующих патологических состояниях – синдроме раздраженной толстой кишки, неспецифическом язвенном колите, болезни Крона, ожирении, сахарном диабете II типа, аллергии. Может указывать на наличие патологии желчевыводящих путей (камнеобразование в желчном пузыре).                    |
| <i>Eubacterium rectale</i>                                     | Снижение более чем на 2 порядка<br><br>Увеличение более чем на 2 порядка                 | Признак дисбактериоза кишечника. Сниженное количество <i>Eubacterium rectale</i> характерно для воспалительных заболеваний кишечника (неспецифический язвенный колит), вносит вклад в снижение продукции бутирата. Может наблюдаться совместно со снижением общего биоразнообразия микробной флоры.<br><br>Наблюдается при избыточном поступлении углеводов с пищей, развитии инсулин-резистентности (при диабете 2-ого типа и ожирении).                                                                                                                                                                  |

| Микроорганизм                     | Выявляемое изменение                      | Клиническая значимость                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Akkermansia muciniphila</b>    | Изменения в пределах нормы                | Низкий уровень <i>A. muciniphila</i> может отмечаться при ожирении, метаболическом синдроме.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                   | Повышение до $> 10^{12}$                  | Может отмечаться у пациентов с аутоиммунной патологией.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Prevotella spp</b>             | Повышение до $> 10^{12}$                  | На содержание бактерий, относящихся к роду <i>Prevotella</i> , значительное влияние оказывает характер питания. Росту бактерий рода <i>Prevotella</i> способствует высокий уровень потребления клетчатки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Ruminococcus spp</b>           | Повышение до $> 10^{12}$                  | Руминакокки - представители облигатной анаэробной флоры, играют важную роль в усвоении углеводов. Повышение содержания бактерий рода <i>Ruminococcus</i> отмечается при употреблении пищи, богатой резистентными крахмалами. Высокий уровень <i>Ruminococcus</i> отмечен у пациентов с полипозом толстого кишечника.                                                                                                                                                                                            |
|                                   | Снижение до $< 10^5$                      | Сниженный уровень может указывать на недостаток белкового питания и дефицит незаменимых аминокислот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Blautia spp</b>                | Снижение более чем на 2 порядка           | Представители рода <i>Blautia</i> входят в т.н. филогенетическое ядро микробиоты. Снижение количества может отмечаться при колоректальном раке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                   | Повышение до $> 10^{12}$                  | Наблюдается при синдроме раздраженного кишечника, при сахарном диабете 2-ого типа. Увеличение представленности бактерий рода <i>Blautia</i> может быть маркером развития инсулинорезистентности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Methanobrevibacter smithii</b> | Снижение относительно нормальных значений | <i>Methanobrevibacter smithii</i> – основной представитель метанобразующих бактерий кишечника; утилизирует водород и углекислый газ с образованием метана, что стимулирует процесс ферментации пищи сахаролитическими бактериями. Недостаточное содержание <i>M. smithii</i> может способствовать активации процессов брожения и гниения в кишечнике. Снижение количества <i>M. smithii</i> характерно для воспалительных заболеваний кишечника. Обсуждается роль в патогенезе ожирения и колоректального рака. |