

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОМА С ПОМОЩЬЮ ГЛУБОКОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ ДНК

Изучение биоразнообразия кишечника

Информация о пациенте

Фамилия

Имя

Отчество

Дата рождения

Пол

Направляющее учреждение

ООО «Сербалаб»



ООО «Сербалаб»
Лицензия ЛО-78-01-007244
г. Санкт-Петербург, Большой пр-т ВО,
90, к 2, лит 3

Образец №

Дата выдачи результатов:

info@cerbalab.ru | www.cerbalab.ru
+7 (812) 602 93 38



Оглавление

ГЛОССАРИЙ	3
ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РИСКА	3
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОБИОМА	4
КИШЕЧНИКА	4
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОБИОМА	5
КИШЕЧНИКА: СООТНОШЕНИЕ ОСНОВНЫХ КЛАССОВ	5
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОБИОМА	6
КИШЕЧНИКА: СООТНОШЕНИЕ ОСНОВНЫХ РОДОВ	6
ПРОБИОТИЧЕСКИЕ БАКТЕРИИ	7
УЧАСТИЕ В МЕТАБОЛИЗМЕ ГЛЮТЕНА	8
УЧАСТИЕ В МЕТАБОЛИЗМЕ ЛАКТОЗЫ	8
ВОСПАЛЕНИЕ	9
ПРОДУКЦИЯ МЕДИАТОРОВ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ	10
ВИТАМИНЫ	11
ПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ	12
ПИТАНИЕ. ТОП ПРОДУКТОВ ДЛЯ ВАС	13
СРАВНЕНИЕ С ПРОШЛЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ МИКРОБИОМА	13



ГЛОССАРИЙ

Бактериальное и микробное «население» человеческого организма отличается исключительно большим разнообразием - число микроорганизмов в организме у разных людей может быть равно числу собственных клеток, а обычно - многократно превосходит его.

Микробиом – (микробиота) — собирательное название микроорганизмов, находящихся в симбиозе с организмом хозяина. Различают микробиоты кожи, полости рта, кишечника и т.д.

Секвенирование микробиома – это специальный анализ ДНК для определения разнообразия и процентного соотношения различных бактерий в биологическом материале больного или здорового человека.

Количество и разнообразие микроорганизмов имеет важное значение для здоровья. Через сложные химические процессы и взаимодействия клетками с микробами выполняют определенные функции: синтез некоторых витаминов и ферментов, защита организма от потенциально вредных микробов, способствуют усвоению углеводов и др.

Люди с хорошим здоровьем, как правило, имеют высокий уровень микробного разнообразия в их кишечнике, но нет конкретной комбинации микроорганизмов, которая идеально подходит для всех. У каждого из нас есть своя уникальная смесь микробов, которая может изменяться с возрастом, в зависимости от диеты и образа жизни. Нарушения микробиоты (дисбиоз) могут быть признаком заболевания или, наоборот, приводить к развитию болезней.

Следует отметить, что данное исследование не диагностирует заболевания.

Также данное исследование не заменяет консультацию врача, но дает ему дополнительную информацию для принятия клинических решений.

Результаты исследования микробиома могут меняться в течении времени.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РИСКА

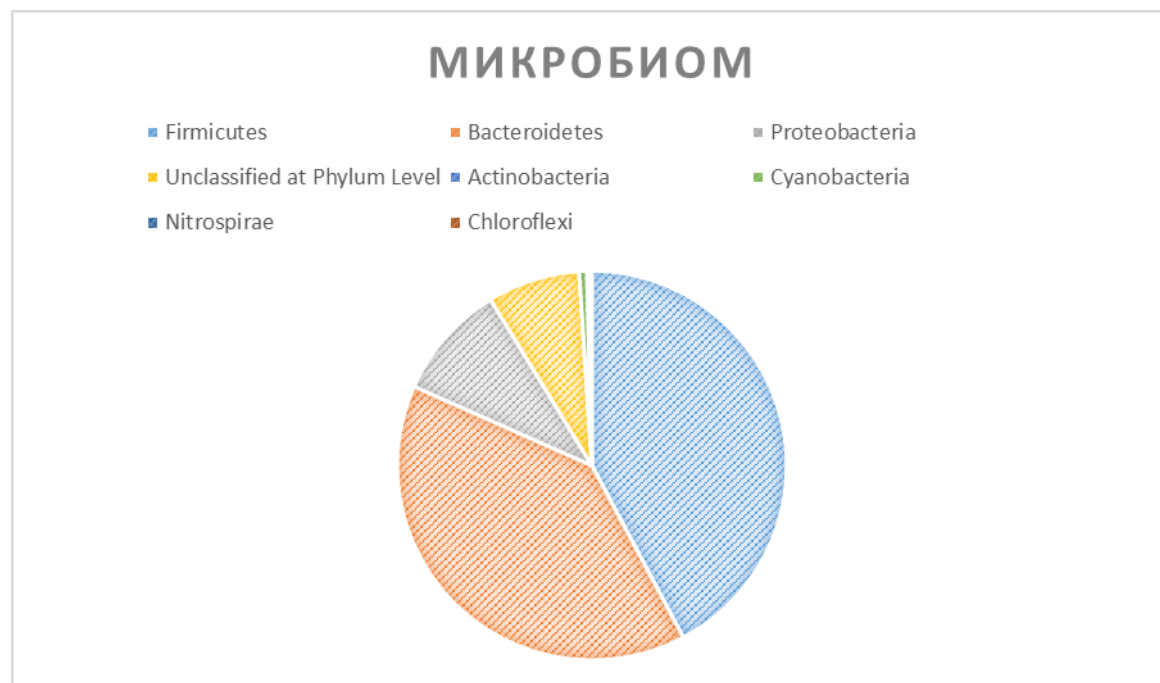
Для наглядности в каждом разделе приведена цветная шкала вашего содержания бактерий в микробиоме:



РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОБИОМА КИШЕЧНИКА

В ходе секвенирования выявлены следующие варианты:

Classification	Total %
Firmicutes	38,98
Bacteroidetes	37,29
Proteobacteria	16,95
Unclassified at Phylum level	5,08
Actinobacteria	1,69



ВЫВОД: По полученным данным имеется снижение биоразнообразия типов бактерий (Phylum). Показатели актинобактерий понижены.

Рекомендуется повышение количества пробиотиков (в их число входят бифидобактерии), а также увеличить биоразнообразие типов бактерий.

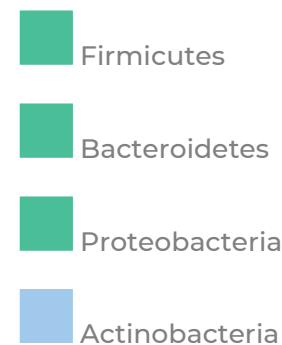
Firmicutes – помогают нам в переваривании жиров, которые являются основными поставщиками энергии в организме. Эти бактерии — одни из наиболее распространенных микробов в нашем кишечнике.

Bacteroidetes – наиболее распространенный микроорганизм кишечника во всем мире. Они не очень хорошо способствуют перевариванию и всасыванию жира, поэтому их преобладание не связано с повышенным риском ожирения

Proteobacteria – являются наиболее распространенными микробами кишечника в западной популяции. Синтезируют аминокислоты. Люди с воспалительным заболеванием кишечника, имеют больше Proteobacteria

Actinobacteria - важны для здорового микробиома. являются наиболее распространенными микробами на нашей коже, в ротовой полости и в мочеполовой сфере

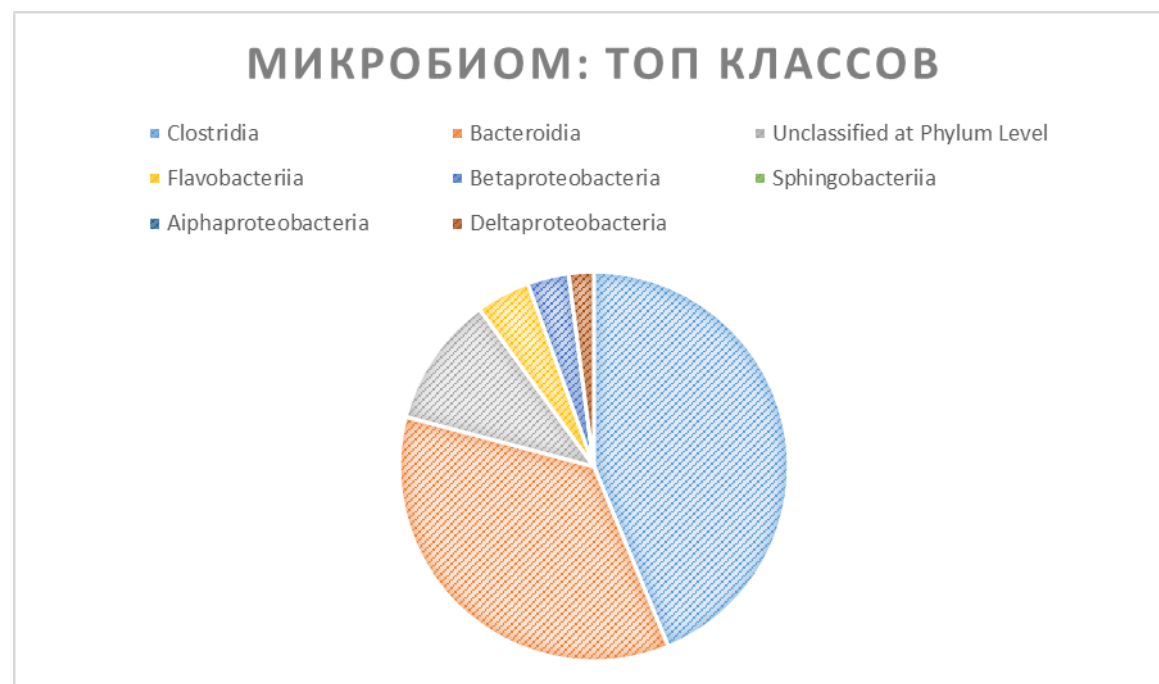
Цветовое решение



РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОБИОМА КИШЕЧНИКА: СООТНОШЕНИЕ ОСНОВНЫХ КЛАССОВ

В ходе секвенирования выявлены следующие варианты:

Classification	Total %
Clostridia	35,59
Bacteroidia	32,20
Unclassified at Class level	13,56
Betaproteobacteria	5,08
Deltaproteobacteria	5,08
Bacilli	3,39
Sphingobacteriia	1,69
Alphaproteobacteria	1,69



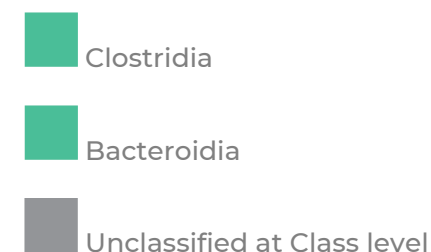
Bacteroidia – важная составляющая нормальной микрофлоры (ответственны за синтез жирных кислот, витаминов и других необходимых веществ)

Clostridia – класс типа Firmicutes, очень частый представитель кишечной микрофлоры, при чрезмерном объеме может представлять угрозу из-за отравления токсинами

Deltaproteobacteria – класс микроорганизмов, которые относятся к типу протеобактерий, грам-негативны

Betaproteobacteria – класс типа протеобактерий, грамотрицательный микроорганизм

Bacilli – представитель микрофлоры человека, может проявлять патогенные свойства



ВЫВОД: Низкое количество актинобактерий (даже отсутствуют в топ-листе). Для оптимальных показаний советуем повысить количество данных микроорганизмов, все остальное находится в норме

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОБИОМА КИШЕЧНИКА: СООТНОШЕНИЕ ОСНОВНЫХ РОДОВ

Classification	Total %
Bacteroides	23,73
Unclassified at Genus level	22,03
Phascolarctobacterium	8,47
Blautia	8,47
Prevotella	5,08
Lachnospira	5,08
Parabacteroides	3,39
Faecalibacterium	1,69

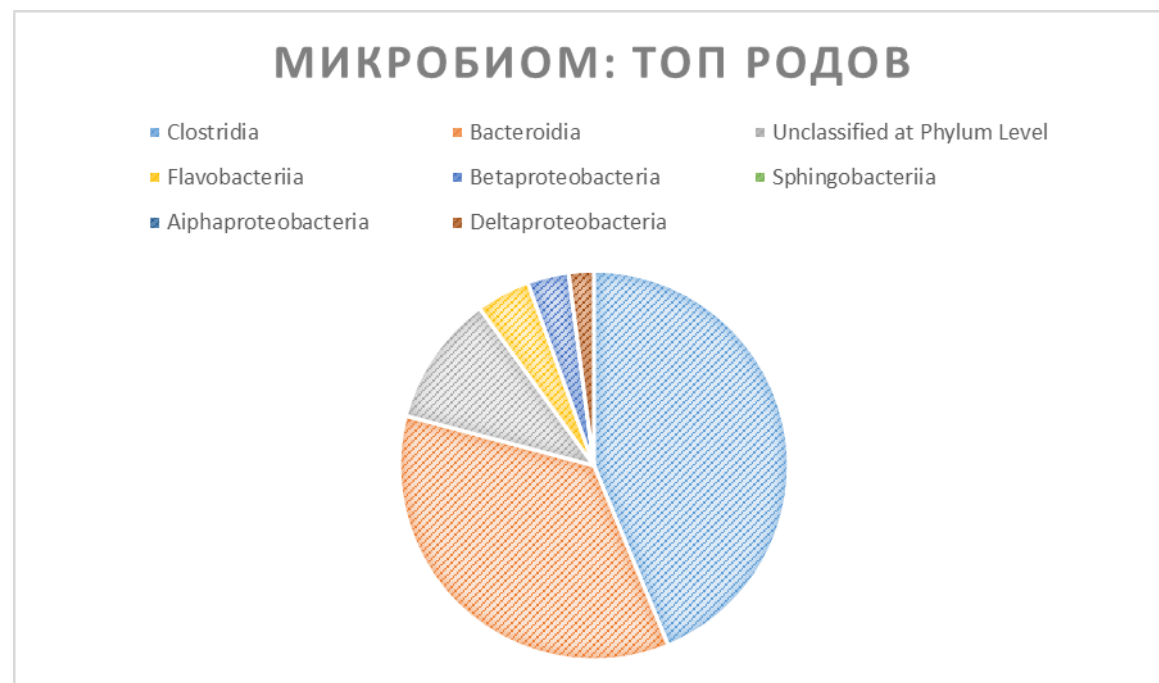
Bacteroides – грамотрицательный анаэробный микроорганизм, представитель типа bacteroidetes

Blautia – анаэробный микроорганизм, способный синтезировать уксусную кислоту (частый представитель толстого кишечника)

Prevotella – род грамотрицательных микроорганизмов, входят в состав нормальной микрофлоры человека

Lachnospira – представитель анаэробных микроорганизмов, способных синтезировать уксусную и масляные кислоты

Faecalibacterium – один из самых распространённых организмов в человеческом теле, который проявляет симбиотические свойства (анаэробен)



 Faecalibacterium

ВЫВОД: Крайне низкие показатели Faecalibacterium, который обычно должен быть доминирующей бактерией внутри ЖКТ (низкие показатели этой бактерии увеличивают риски: рака кишечника, сахарного диабета, болезнь Крона, ожирение). Низкий уровень Faecalibacterium связан также с эндогенной депрессией

ПРОБИОТИЧЕСКИЕ БАКТЕРИИ

Classification	Total %
Akkermansia	3
Lactococcus	0
Bifidobacterium	0

Общая информация о полезных бактериях

Лактобактерии – это грамположительные, факультативно анаэробные или микроаэрофильные бактерии из семейства Lactobacillaceae. Микроорганизмы обладают способностью превращать лактозу и прочие углеводы в молочную кислоту. Большинство из бактерий непатогенные, принимают активное участие в процессах пищеварения в ЖКТ человека, играют роль в иммунитете и уменьшают риск респираторных инфекций, помогают снижать уровень холестерина в крови и повышать уровень витамина D.

Akkermansia muciniphila — вид грамотрицательных, строго анаэробных, неподвижных, неспорообразующих с овальными концами бактерий. Выделяется из кала человека. По некоторым оценкам составляет около 3-5 процентов все микрофлоры кишечника млекопитающих. Пониженное содержание Akkermansiamuciniphila в кишечном биоценозе связаны с ожирением и диабетом 2 типа. Есть предположение, что за счёт увеличения этих бактерий можно добиться снижения веса. Существует связь между иммунной системой, находящейся в кишечнике Akkermansiamuciniphila и метаболизмом глюкозы. Нарушения в их взаимодействии могут привести к развитию сахарного диабета 2 типа и метаболического синдрома.

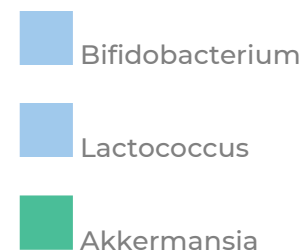
Бифидобактерии (лат. *Bifidobacterium*) — род грамположительных анаэробных бактерий. Бифидобактерии в процессе жизнедеятельности вырабатывают ряд органических кислот. В основном, это уксусная и молочная кислоты (в молярном отношении 3:2), а также муравьиная и янтарная. Бифидобактерии синтезируют аминокислоты, белки, витамины B1, B2 (рибофлавин), B6 (пиридоксин), B12, никотиновую и фолиевую кислоты. Эти бактерии участвуют в переваривании пищи, всасывании белков, углеводов, минеральных веществ, а также расщеплении жиров в толстом кишечнике. Они предотвращают развитие гнилостных и опасных для здоровья микроорганизмов.

Бифидобактерии выполняют в кишечнике следующие функции:

- 1) усиливают всасывание витамина D, ионов кальция и железа стенками толстого кишечника;
- 2) обеспечивают на физиологическом уровне защиту кишечного барьера от болезнетворных микроорганизмов и токсинов;
- 3) вырабатывают органические жирные кислоты, которые способствуют поддержанию продуктивности и стабильности симбиоза в случае влияния патогенных и условно патогенных микробов;
- 4) активизируют процесс пищеварения и принимают участие в переработке пищевых субстратов;
- 5) участвуют в процессе синтеза белков и аминокислот, а также в образовании витаминов группы К и В;
- 6) активизируют в организме производство иммуноглобулинов, повышающих иммунитет к различным заболеваниям. Поэтому они часто входят в состав лечебных пробиотических смесей.

ФАКТОРЫ УМЕНЬШАЮЩИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ:

1. Прием антибиотиков
2. Прием ингибиторов протонной помпы, НПВС
3. Однообразное питание
4. Хлорированная водопроводная вода
5. Геномодифицированные продукты
6. Пастеризованные продукты
7. Некоторые генетические заболевания
8. Антибактериальное мыло
9. Травмы и операции на кишечнике
10. Стресс



ВНИМАНИЕ

Дефицит бифидобактерий приводит к ослаблению иммунитета, что негативно отражается на защитных функциях организма.

Соотношении бактерий Akkermansia, Lactobacterium, Bifidobacterium сильно зависит от возраста – у детей совсем другой особый состав флоры.

СПРАВКА

Повышенное количество Akkermansia muciniphila повышено у людей с рассеянным склерозом.

Было высказано предположение, что, возможно, фактором, стимулирующим развитие рассеянного склероза, может быть состав микробиоты кишечника. Определенные виды бактерий способны модулировать иммунный ответ в организме, подстегивая или подавляя заболевание.

УЧАСТИЕ В МЕТАБОЛИЗМЕ ГЛЮТЕНА

Classification	Total %
Streptococcus	<1%
Bifidobacterium	

Глютен представляет собой сочетание белков, обнаруженных в семенах пшеницы, ячменя и ржи. Эти белки делают тесто липким и эластичным и помогают ему подняться. Они также обеспечивают "клей" держит хлебы, макаронные изделия и много других продуктов питания в которую добавляю глютен, для стойкости структуры. Некоторые люди имеют генетическую предрасположенность к целиакии (непереносимости глютена).

ВЫВОД: содержание (%) бактерий, которые могут помочь с перевариванием глютена – 18%.



УЧАСТИЕ В МЕТАБОЛИЗМЕ ЛАКТОЗЫ

Classification	Total %
Faecalibacterium	23%
Bifidobacterium	
Roseburia	
Lactococcus	

Лактоза - это сахар, содержащийся в молоке, мороженом, сыре и других молочных продуктах. Чтобы переварить этот сахар, тонкий кишечник производит фермент, называемый лактазой. Он разрушает лактозу до двух простых сахаров (глюкоза и галактоза), которые затем всасываются в кровь. Если вы у вас непереносимость лактозы - ваш тонкий кишечник не вырабатывает достаточное количество лактазы, чтобы переварить лактозу из молочных продуктов. Итак, если вы едите миску с мороженым, непереваренная лактоза попадает в вашу толстую кишку. Там бактерии питаются им, разрушая его путем ферментации. *Непереносимость: вздутие живота, газы и диарея.* Обычно уровень фермента лактазы падает по естественным причинам у детей до 12 лет и сохраняется таким же неактивным до конца жизни. В детстве наш тонкий кишечник производит много этого фермента, чтобы помочь нам переваривать молоко. По мере того, как мы становимся старше, наше производство лактазы постоянно понижается.. Низкие уровни лактазы распространены среди людей африканского, азиатского, латиноамериканского происхождения и коренных американцев.

ВЫВОД: содержание (%) бактерий, которые могут помочь с перевариванием лактозы – 16%.



СПРАВКА

Миллионы людей в мире пришли к тому, что убрав глютен из пищи, чувствуют себя намного лучше. Непереносимость глютена (целиакия) – это многофакторное состояние в котором большую роль играет микробиом. Большая группа людей, имеют состояние, называемое «не-целиакией чувствительности к глютену» Т.е. состояние, которое не похоже на целиакию, но все же чувствительны к глютену и практически не повреждает стенки кишечника. Эти состояния могут вызывать такие симптомы как: боль в животе, понос, запор, головные боли, усталость, «туманный разум», мышечные боли, кожная сыпь, депрессия и анемия. Эти симптомы уходят, если исключить глютен.

СПРАВКА

Изменение микробиома кишечника может способствовать смягчению симптомов непереносимости лактозы и позволяет исключить необходимость полностью отказаться от молочных продуктов. Согласно исследованиям, большее количество некоторых лактозо-переваривающих бактерий напрямую связано с уменьшением симптомов непереносимости.

ВОСПАЛЕНИЕ

РОЛЬ БАКТЕРИЙ В ВЫРАБОТКЕ АНТИВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ МОЛЕКУЛ

БУТИРАТ - микроорганизмы

Classification	Total %
Roseburia hominis,	15%
Roseburia intestinalis,	
Roseburia inulinivorans	

ПРОПИОНАТ - микроорганизмы

Classification	Total %
Akkermansia muciniphila	44%
Bacteroides uniformis	
Bacteroides vulgatus	
Prevotella copri	
Roseburia intestinalis	
Roseburia inulinivorans)	

ПОЛИАМИН - микроорганизмы

Classification	Total %
Bifidobacterium	0%

Общие понятия

Воспаление — это естественная защитная реакция организма на ушибы и травмы, при инфекции, токсические воздействия и другие потенциальные угрозы для организма. Однако не все воспаления полезны, так как иногда они могут повредить здоровую ткань, особенно если воспаление длительное. Микробиом кишечника содержит бактерии, которые могут вырабатывать противовоспалительные молекулы и держать воспаление под контролем.

Когда иммунная система реагирует на травму или угрозу инфекции, белые кровяные тельца — лейкоциты — попадают в пораженный участок. Белые кровяные клетки выделяют химические вещества, вызывающие покраснение и припухлость. Эта реакция помогает травмам заживать и предотвращает начало или распространение инфекций. Но иногда иммунная система может избыточно отреагировать, в том числе — и на свои клетки. Она может ошибочно принять безвредное вещество за что-то потенциально опасное или длительное время поддерживать низкий уровень воспаления без явной угрозы. Исследования связывают хроническое воспаление со многими состояниями, включая воспалительные заболевания кишечника, рассеянный склероз, атеросклероз (жировые отложения в артериях), экзему и псориаз. Хроническое воспаление может даже сыграть роль в увеличении веса и проблемах психического здоровья, таких, как тревожность и депрессия

СПРАВКА

Бутират-это тип полезного жира, который называется короткоцепочечной жирной кислотой (SCFA). SCFAs важен для баланса кишечного иммунитета. Бутират, в частности, играет ключевую роль в снижении воспаления. Является протективным фактором в отношении рака толстого кишечника.

Пропионат тип короткоцепочной жирной кислоты (SCFA). Как бутират, пропионат играет важную роль в уменьшении воспаления

Полиамины играют большую роль в росте, выживании и регенерации клеток. Одна из функций - уменьшение воспаления.

Содержание бактерий, вырабатывающие



ПРОДУКЦИЯ МЕДИАТОРОВ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ

Чтобы головной мозг мог управлять органами, тканями и клетками тела существует не только передача электрических импульсов по нервам. Большинство сигналов в организме передается при помощи химических веществ, которые называют медиаторами. Даже передача нервного импульса всегда заканчивается выделением какого-нибудь медиатора. К таким веществам относят адреналин, норадреналин, допамин, серотонин и другие соединения, играющие важную роль в жизнедеятельности. От них зависит скорость и вид реакции на внешние факторы, настроение, тонус сосудов, сон, многие привычки и рефлексy.

ГАВА-продуцирующие микроорганизмы

Classification	Total %
Bifidobacterium	0%
Lactococcus	

Продуценты серотонина

Classification	Total %
Streptococcus	2%

ВЫВОД: Крайне низкие показатели бактерий вырабатывающие медиаторы. Низкие показатели серотонина, могут приводить к депрессивным расстройствам, нарушению настроения, синдрому раздраженного кишечника. Низкие показатели ГАВА влияют на регуляцию сна.

СПРАВКА

ГАВА гамма-аминомасляная кислота – важный медиатор головного мозга стимулирующий позитивные процессы мозговой активности на фоне уменьшения беспокойства, бессонницы и стрессовых реакций.

Серотонин — гормон, который образуется в нервных клетках. Концентрируется он в желудке и кишечнике, в крови и центральной нервной системе. Серотонин образуется из триптофана — незаменимой аминокислоты, которую мы получаем с пищей и которая в организме под действием ферментов превращается в гормон. Серотонин влияет на весь организм, от эмоций до моторики

Содержание бактерий, вырабатывающие



ВИТАМИНЫ

ВИТАМИНЫ группы В (В1, В2, В3, В5, В6, В9)

Classification	Total %
Bifidobacterium	0%

Bifidobacterium – грамположительный анаэробный микроорганизм, способный синтезировать ряд витаминов группы В. То есть питание – это не единственный источник получения данных витаминов. Работая над вашим микробиомом вы сможете «подстраховать» себя и получать данные вещества из нескольких источников.

ВИТАМИН К2

Classification	Total %
Enterococcus	19%
Prevotella	
Desulfovibrio	
Veionella	

Общая информация

Данные микроорганизмы способны синтезировать этот важный витамин, разумеется, стоит помнить и про источники этого витамина извне (листовые овощи, разные виды капусты, некоторые фрукты, такие как киви и авокадо, молочные продукты, яйца и соя)

ВЫВОД:

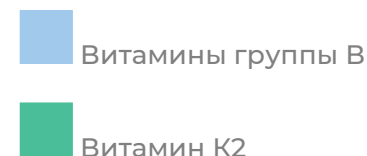
Крайне низкие показатели бактерий вырабатывающие витамины группы В.

СПРАВКА

Все витамины группы В обеспечивают адекватное функционирование нервной системы и отвечают за энергетический обмен. Деятельность иммунной системы, эффективность роста и размножения клеток тоже во многом зависят от этого комплекса. Если вы человек умственного и физического труда, тогда вам нужно повышенное количество витаминов группы В

Витамин К – жирорастворимый витамин, который обеспечивает свертываемость крови, метаболизм кальция, поддерживает эластичность стенок сосудов.

Содержание бактерий, вырабатывающие



ПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ

В вашем образце обнаружены следующие патогенные микроорганизмы:
1) незначительное количество *Escherichia coli*. Это грамотрицательные микроорганизмы, которые в обычных условиях – являются частью здоровой микрофлоры, но при других условиях могут синтезировать токсины. Некоторые штаммы *E.coli* могут вызывать пищевые отравления.

2) среднее количество *Bilophila wadsworthia*. Это условно-патогенные грамотрицательные палочки рода *Bilophila*. Облигатные неспорообразующие анаэробы. Преимущественно обнаруживаются в слепой кишке и аппендиксе человека. Могут вызывать гнойно-воспалительные заболевания у людей с ослабленным иммунитетом.

СПРАВКА

Патогенные микроорганизмы – это такие организмы, которые при определенных обстоятельствах могут синтезировать токсины и причинять ущерб вашему здоровью.

Зачастую они являются исключительно паразитическими (живущими за счет хозяина).

По нашим анализам можно узнать о наличии двух патогенов: *escherichia coli* и *Bilophila wadsworthia*



ПИТАНИЕ. ТОП ПРОДУКТОВ ДЛЯ ВАС

Вид продукта	Влияние продукта на микрофлору
Кисломолочные продукты	Увеличение количества Actinobacteria
Квашеные овощи	Увеличение количества Actinobacteria и Faecalibacterium
Цельнозерновые крупы	Увеличение биоразнообразия и количества Actinobacteria, Faecalibacterium
Овощи, корнеплоды и зелень	Увеличение биоразнообразия и стабилизация количества Bacteroidetes, увеличение количества Faecalibacterium
Экстракт виноградных косточек	Увеличение количества Faecalibacterium (за счет полифенолов)

ВЫВОД: - У вас низкие показатели Actinobacteria и Faecalibacterium, задача поднять их количество через разнообразное питание (данные из таблицы) и вкладка «Продукты для расширения биоразнообразия», также актуальным будет добавить краткосрочные голодания и периодическое голодание.

СРАВНЕНИЕ С ПРОШЛЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ МИКРОБИОМА

Бактерии	Результат от 03.2019	Результат от 07.2019
Фирмикуты	30%	39%
Бактероидеты	55%	37,3%
Протеобактерия	12,3%	17%
Актинобактерия	2,1%	1,7%
Фекалибактерия	0,01%	1,7%

Вывод:

У вас наблюдается положительная динамика увеличения фекалибактерий, необходимо двигаться дальше и достигнуть значения содержания данных бактерий в микробиоме кишечника в районе 10%. Данные показатели будут обеспечивать проективный эффект от таких рисков, как развитие рака толстого кишечника, сахарного диабета, ожирения, эндогенной депрессии

ПРОДУКТЫ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ:

- 1) Дикорастущие растения и травы (например крапива и сныть)
- 2) Квашеные продукты
- 3) Водоросли
- 4) Грибы
- 5) Цельнозерновые крупы
- 6) Семена льна
- 7) Кисломолочные продукты
- 8) Зелень

Чем шире ваш рацион питания, тем более широкое разнообразие микроорганизмов внутри вашего кишечника – что ведет к большей стабильности вашей внутренней экосистемы и усилению иммунитета.

Заключение подготовили

Биолог	Иванов
Биолог	Иванов
Врач	Иванов
Зав.лаборатории	Иванов

