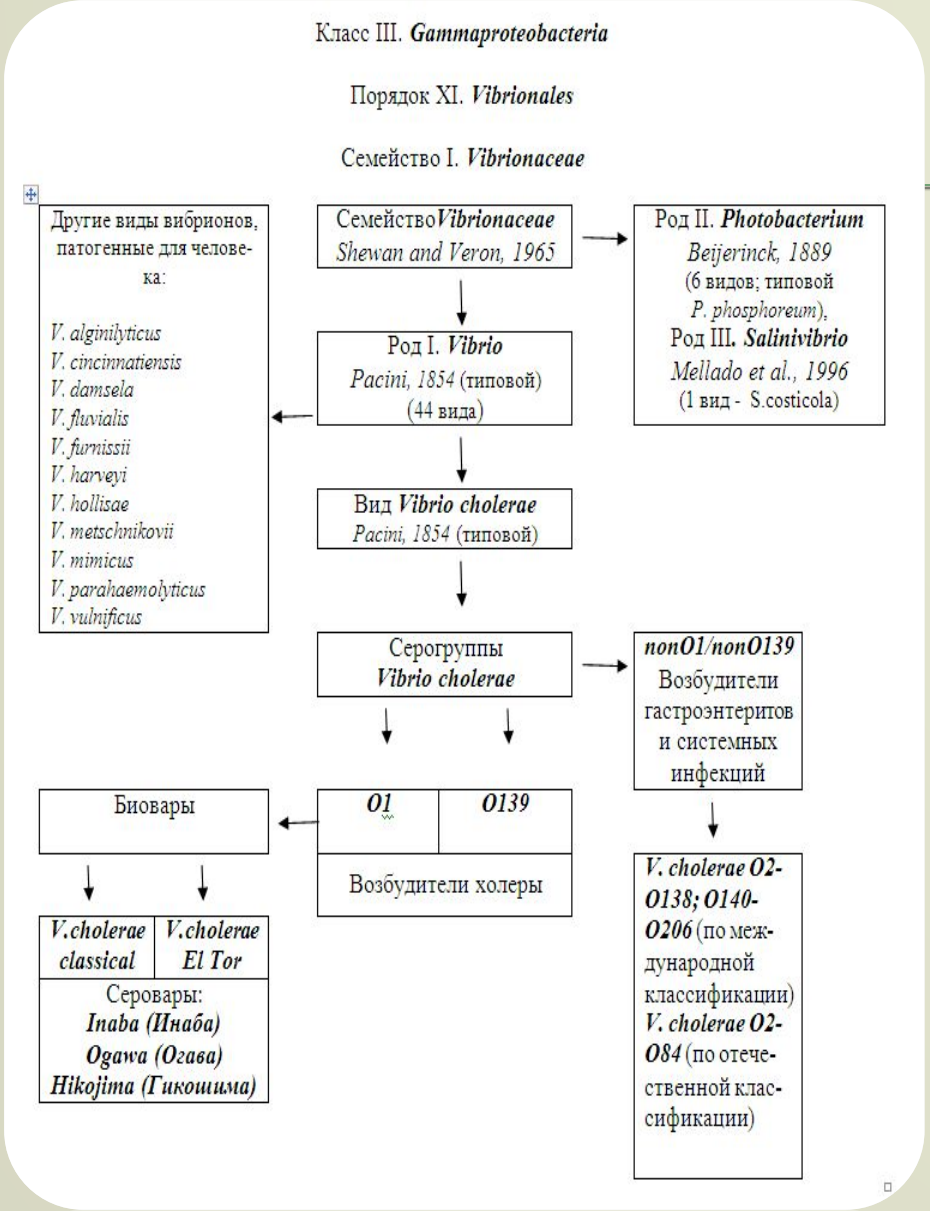
Патогенные для человека вибрионы

Роберт Кох (1883 г.)

Классификация вибрионов



ВИДЫ ПАТОГЕННЫХ ВИБРИОНОВ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ СИНДРОМЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Виды вибрионов	Клинические синдромы заболеваний			
	гастроэнтерит	раневая инфекция	инфекция уха	септицемия
V. cholerae O1 и O139	+++	+	-	-
V. cholerae non O1/O139	+++	++	+	++
V. mimicus	++	+	+	-
V. fluvialis	++	+	-	-
V. parahaemolyticus	+++	+	-	+
V. alginolyticus	(+)	++	++	+
V. cincinnatiensis	-	+	-	+
V. hollisae	++	-	-	+
V. vulnificus	(+)	++	-	++
V. furnissii	(+)	-	-	-
V. damsela	-	++	-	+
V. metschnikovii	(+)	-	-	+
V. carchariae	-	+	-	-

Род Vibrio

Род ***Vibrio*** представляют прямые или изогнутые Гр(-) палочки 0,3-0,8 мкм в диаметре и 1,4 - 2,6 мкм длиной, не образующие эндоспор и микроцист, в жидкой среде подвижны с помощью одного или многих полярно расположенных жгутиков, некоторые штаммы отдельных видов при росте на плотных средах способны образовывать латеральные жгутики. Растут в аэробных и анаэробных условиях. Вибрионы всех видов, за исключением ***V. metschnikovii***, продуцируют оксидазу, ферментируют глюкозу, некоторые с выделением газа. Чувствительность к вибриостатику О/129 (2,4-диамино-6,7-диизопро-пилптеридин) у разных видов варьирует. Ионы натрия стимулируют рост.

Определение рода *Vibrio*

1. Окраска и морфология по Граму
2. Подвижность
3. Определение индофенолоксидазы
4. Окисление глюкозы в аэробных и анаэробных условия
5. Наличие лизин- и орнитиндекарбоксилаз, а также аргининдигидролазы

Негалофильные вибрионы (преснолюбивые)

- Vibrio finkelpior (синоним V.proteus)

- Vibrio cholerae
- Vibrio mimicus
- Vibrio metschnikovii

Галофильные вибрионы (солелюбивые)

- Vibrio fluvialis
- Vibrio damsela
- Vibrio hollisae и т. д.

- Vibrio parahaemolyticus
- Vibrio alginolyticus
- Vibrio vulnificus

V. cholerae не O1/O139 серогруппы

Холерные вибрионы не O1/не O139 серогруппы характеризуются сходством с возбудителем холеры по культурально-морфологическим и биохимическим свойствам, но по ряду признаков, прежде всего по антигенному составу, отличающиеся от последних.

Схема характеристики микроорганизмов, использованная исследователями на рубеже XIX-XX столетий (Завадский А.М., Бруннер Г.Г.,1895 г.)

1. Место нахождения
2. Форма
3. Подвижность
4. Окраска по Граму
5. Рост на мясо-пептонном агаре, бульоне, желатине
6. Рост на картофеле
7. Скорость роста
8. Температурные условия (22 и 37)
9. Спорообразование
10. Образование газа
11. Реакция Буйвида (холера-рот)
12. Разжижжение желатина
13. Отношение к молоку
14. Отношение к кислороду
15. Образование сероводорода
16. Окислительные способности (нитрификация)
17. «Раскислительные» способности (превращение азотнокислых солей
    в азотистокислые)

Обследование поверхностных водоемов в России

Обследование поверхностных водоемов с целью их изучения вибриофлоры началось в конце XIX-начале XX столетия. Одним из инициаторов и организаторов этой работы был профессор Штуцер, благодаря усилием которого в ряде городов европейской части страны подобные исследования стали проводится регулярно.

Наиболее ранние работы связаны с изучением вибриофлоры р.Невы и ее каналов, которое начал в 1926 г. А.А.Краснов.

В 1912 г. А.К. Кнаут впервые выделил и описал НАГ-вибрионы из р. Дон, которые по биохимическим тестам не отличались от холерных, но агглютинировались при более низких разведениях холерной сывороткой.

Впервые НАГ-вибрионыив р. Волге (район Астрахани и других мест Нижнего Поволжья) обнаружили А.С.Жиров (1908) и С.И.Златогоров (1908), их свойства изучил Н.Н.Клодницкий. Циркуляцию вибрионов не О1 серогруппы позже подтвердила А.А.Чурилина

Водные вибрионы из р. Кубани и ее притоков впервые выделила Е.В. Воронина (1922)

Обследование поверхностных водоемов в Сибири и на Дальнем Востоке

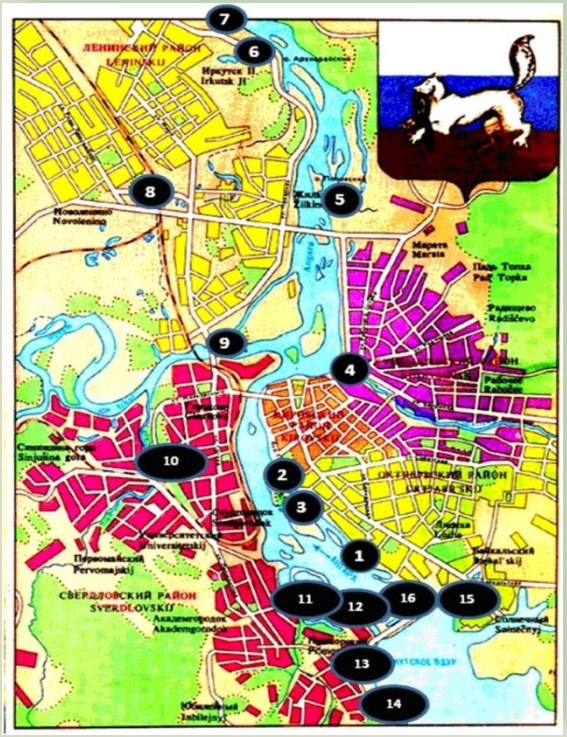
Первые сведения о выделении холероподобных вибрионов в Сибири из реки Оби и ее притоков (Иртыша) (по данным отчета о холерной эпидемии в Омской Губернии за 1922 г.) к 1911 г.

После обострения эпидемиологической ситуации по холере в России, стал осуществлятся контроль за поверхностными водоемами Сибири на присутствие вибрионов не О1/О139 серогрупп.

Распространение вибрионов не О1/О139 серогрупп в объектах окружающей среды на территории Сибири и Дальнего Востока (2013-2014 гг.)

	Приморский край	Алтайский край	Кемеровская область	Омская область	Новосибирская область	Красноярский край	Томская область	Иркутская область	Тюменская область	ХМАО	Забайкальский край	Республика Бурятия	Хабаровский край	Амурская область	ЕАО	Республика Тыва	Республика Саха (Якутия)	Республика Алтай	Республика Хакасия	Сахалинская область	Камчатский край	ВСЕГО
Количество обследованных точек	171	185	188	30	97	162	86	173	52	98	76	124	55	30	17	47	119	11	57	126		1904
Всего проб	5483	3983	3353	540	1775	2688	1934	4194	928	1112	2111	1297	1825	655	144	189	1248	694	912	1651	31	36747
Всего штаммов *V. cholerae* **O1/ O139**	3	1	0	0	0	0	0	2	0	0	7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
Всего штаммов *V. cholerae* **не O1/ O139**	253	32	241	153	136	303	0	102	0	0	231	47	156	0	3	12	73	2	0	0	0	1744

Стационарные точки мониторинга поверхностных водоемов г. Иркутска и его окрестностей



1 – р. Ангара, бульвар Постышева
2 – залив р. Ангары у острова Юность
3 – Шишиловская протока
4 – р. Ушаковка
5 – р.Ангара, выпуск правобережных КОС
6 – р.Ангара, ИАЗ
7 – р. Иркут (у автомобильного моста)
8 – р. Иркут (п. Горького)
9 – карьерное озеро ГЭС № 1
10 – карьерное озеро ГЭС № 2
11 – залив Ерши Иркутского водохранилища
12 – залив Якоби Иркутского водохранилища
13 – залив у ледокола Ангара Иркутского водохранилища
14 – озеро в нижнем бьефе плотины ГЭС

Распространение холерных вибрионов не О1/О139 серогрупп в объектах окружающей среды на территории г. Иркутска (2013-2015 гг.)

Изолирован о 137 культур

Генетическая характеристика выделяемых на территории г. Иркутска штаммов *V. cholerae* не O1/O139 серогруппы

Исследуемые штаммы *V. cholerae*	Результаты ПЦР	Основные детерминанты патогенности			Дополнительные детерминанты патогенности					Детерминанты персистенции		Краевые фрагменты «островов пандемичности» VSP-I и VSP-II	
		ctxAB	*tcpA*	*toxR*	*rstC*	*rtxA*	*rtxC*	*hapA*	*ompU*	*mshQ*	*vpsR*	*tnpO183*	*proO490*
V. cholerae не O1/O139 серогрупп (n=74)	Положительный результат абс. (% ± m)	0	0	68 (91,9 %)	0	73 (98,7%)		60 (81 %)	58 (78,4 %)	46 (62,1 %)	74 (100 %)	0	0

Микробиологические свойства V. cholerae не O1/O139 серогруппы

Морфологические и культуральные свойства

Холерные вибрионы не O1/O139 серогруппы – это грамотрицательные палочки, прямые или слегка изогнутые, имеющие один полярно расположенный жгутик. Их длина колеблется от 1,5 до 3,0 мкм, ширина – от 0,4 до 0,6 мкм. Спор и капсул не образуют, хорошо окрашиваются анилиновыми красителями. Активно подвижны в висячей или раздавленной капле.

Хорошо растут на щелочном агаре (Хоттингера, Мартена, мясо-пептонном, казеиново-дрожжевом) с pH 7,6-8,4, в типичных случаях – в виде прозрачных, голубоватых, плоских, с ровными краями колоний размером от 1 до 3 мм в диаметре после 18-24 часовой инкубации.

На косом агаре вибрионы вырастают в виде пышного прозрачного или полупрозрачного налета серо-голубоватого, беловатого или желтоватого цвета, с блестящей поверхностью, иногда с крошковатой массой в конденсационной воде.

На жидких питательных средах (бульоны, 1% пептонная вода и др.) растут обильно, образуя равномерную муть, а на поверхности среды – различной толщины (от нежной до грубой складчатой) пленку.

Наг-вибрионы, в отличие от галофильных вибрионов, растут на 1% пептонной воде без добавления хлористого натрия.

Лучшим температурным режимом для роста негалофидьгных вибрионов является температура 37 С.

Микробиологические свойства *V. cholerae* не O1/O139 серогруппы

Биохимические свойства

В отношении ферментации углеводов (сахароза, арабиноза,манноза) вибрионы не O1/O139 могут относится к любой из 8 групп Хейберга-Смита.

Возможен переход из одной группы в другую (например после длительного хранения)

В отношении других углеводов и многоатомных спиртов неагглютинирующиеся вибрионы неоднородны. Как правило, они разлагают до кислоты без образования газа мальтозу, маннит и не ферментируют (или крайне редко) лактозу, галактозу, дульцит, сорбит, инулин, инозит, глицерин.

Холерные вибрионы не O1/O139 серогруппы обладают оксидазной активностью, окисляют и ферментируют глюкозу в среде Хью Лейфсона, декарбоксилируют лизин, орнитин, но не активны в отношении аргинина. Ацетилметилкарабинол образуют не все шаммы, доминирующая часть продуцирует сероводород.

Гемолитическая активность обладают не все вибрионы.

Клинико-эпидемиологические особенности заболеваний, вызываемых вибрионами не О1/О139 серогруппы

К заболеваниям, этиологической причиной которых являются вибрионы не О1 серогруппы, относят случаи острых кишечных расстройств, при которых из материала заболевших (испражнения, рвотные массы, желчь)

-выделены микроорганизмы рода Vibrio, относящиеся к какому-либо или неизвестному (нетипируемому) не О1 серовариантy.

-Отсутствие в исследуемом материале шигелл, сальмонелл, патогенных эшерихий и стафилококков при положительных серологических реакциях с О-специфической сыворотками и при отрицательных – с антителами к другим патогенным кишечным бактериям.

Еще одним доказательством заражения вибрионами является нарастание титра антител при исследовании у больных парных сывороток в реакции агглютинации с аутоштаммами

Симптоматика заболевания

Симптоматика болезни и тяжесть зависит от вида токсина, вырабатываемого тем или иным сероварианто м, вызвавшего заболевание, и могут варьировать от бессимптомного носительства до тяжелых (алгидных) форм.

Продолжительность инкубационного периода колеблется от 6 до 24 ч.

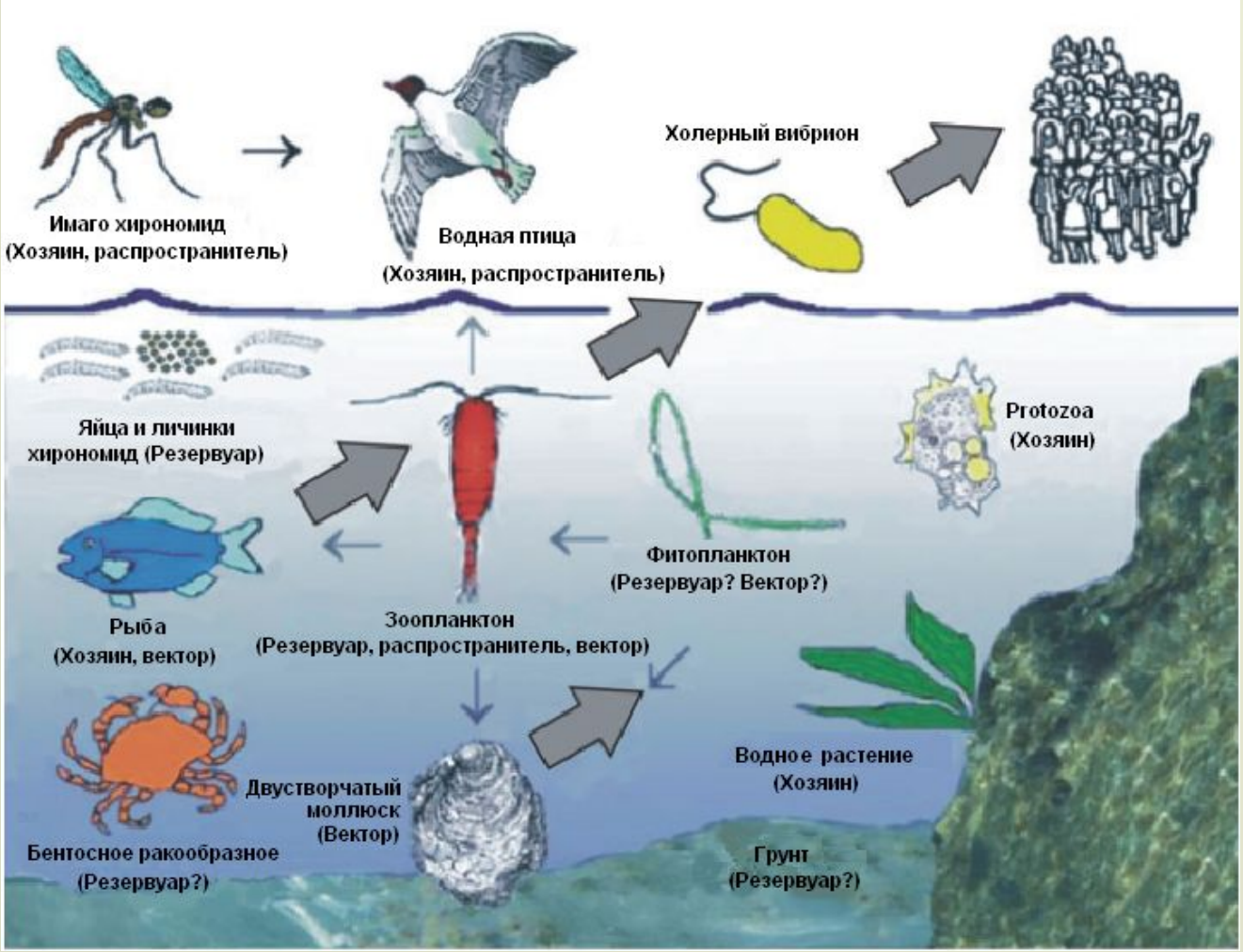
Заболевание начинается остро, с озноба, слабости, болей в эпи- и мезогастральной областях, появлением тошноты, рвоты и жидкого стула. В тяжелых случаях наблюдаются обезвоживание и существенные сдвиги в электролитном балансе организма с падением артериального давления и развитием гиповолемического шока. Температура колеблется от 37 – 38,5 С и держится обычно не более двух суток. Особенностью клинического течения у детей до 10 лет является более значительная выраженность клинических симптомов, таких как инстоксикация, лихорадка, болевой синдром

Сезонность

Отмечена тесная корреляция между сезонами года, заболеваемостью людей, вызванной вибрионами не О1/О139 серогруппы, вибриононосительством и высеваемостью вибрионов из поверхностных водоемов.

Как правило, наибольший процент высеваемости приходится на июль-август. Возможно выделения ранней весной, а также в зимнее время (в местах спуска теплых промышленных или банно-прачечных вод).

Гидробионты и другие животные. Связь с вибрионами



V. metschnikovii

- Впервые вибрион выделил Н.Ф. Гамалея в 1888 г. в Одессе из крови и сердца цыплят, павших от холероподобного заболевания и назвал в честь своего учителя И.И. Мечникова.
- ***V.metschnikovii*** является оксидазоотрицательным, чем отличается от вибрионов других видов.

V. mimicus

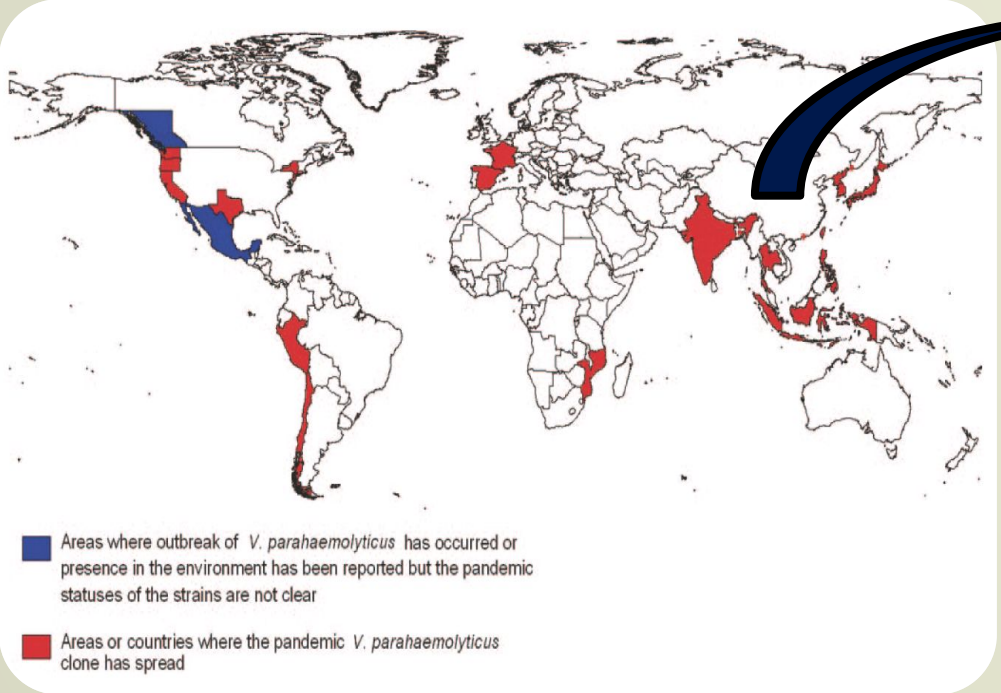
- Впервые выделен в 1977 г. в г. Бангладеш от больного человека с диарейным синдромом.
- ***V. mimicus*** до 1981 года считали сахарозонегативным вариантом *V. cholerae*. Проведенные таксономические исследования позволили отнести их в отдельный вид, который получил свое название (mimicus - подобный) из-за сходства с холерными вибрионами.
- ***V. mimicus*** вызывает у людей преимущественно диареи, реже раневые инфекции, эндометрит. Заболевания с поражением желудочно-кишечного тракта связывают с употреблением в пищу сырых продуктов моря, а инфицирование мягких тканей - с пребыванием в морской воде. При попадании в ушную раковину может вызвать отиты.

.

V. parahaemolyticus

-Энтеропатогенный факультативный анаэроб
-В лабораторных условиях рост в присутствии NaCl, но при 10% концентрации соли роста не дающий
-Сахарозонегативен
-Обладают антигенами 3-х типов: термолабильный жгутиковый Н-антиген, термостабильный соматический и поверхностный К-антиген. Различия в строении О- и К-антигенов легли в основу серологической классификации парагемолитических вибрионов
-Патогенность обусловлена способностью продуцировать прямой термостабильный гемолизина (TDH) и TDH-связанный гемолизин (TRH). Гемолиз эритроцитов человека (феномен Канагава) является маркером патогенности штаммов *V. parahaemolyticus*. Определение гемолиза на среде Вагацума.

Ареал распространения *V. parahaemolyticus*

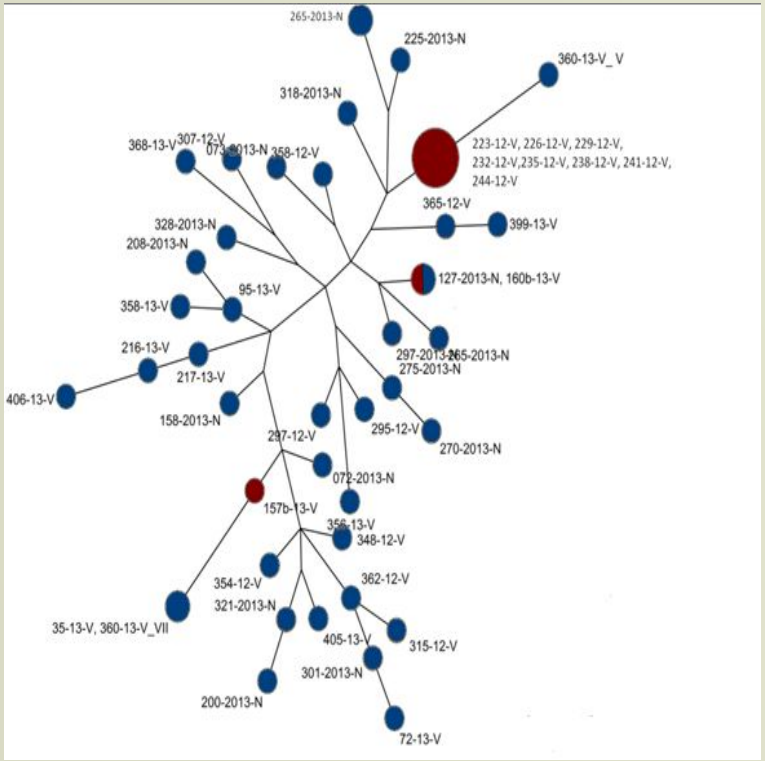


[G. Balakrish Nair et al.
« Global Dissemination of *Vibrio parahaemolyticus* Serotype O3:K6 and Its Serovariants»]

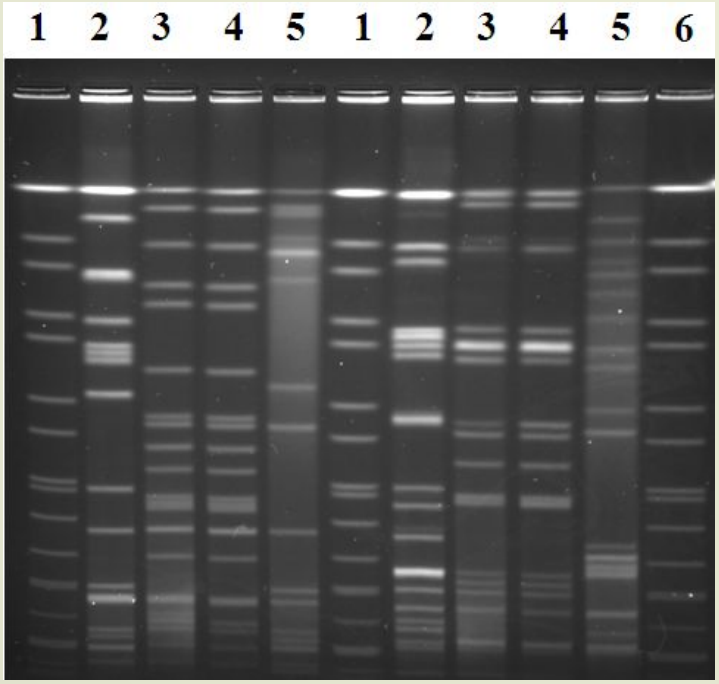
Парагемолитический вибрион O3: K6 серотипа (1996 г., Индия)

[Okuda et al. «Emergence of a unique O3:K6 clone of *Vibrio parahaemolyticus* in Calcutta, India, and isolation of strains from the same clonal group from Southeast Asian travelers arriving in Japan»]

Генетические методы используемые для исследования *V. parahaemolyticus*



Метод вариабельных тандемных повторов (MLVA)



Фермент NotI
1-Salmonella Braenderup
2-V.parahaemolyticus ATCC17802 (Япония)
3-V. parahaemolyticus 223-12-V (больной, 2012 г.)
4- V. parahaemolyticus 226-12-V (больной, 2012 г.)
5-V. parahaemolyticus 295-12-V (вода, 2012 г.)

Фермент SfiI
1-Salmonella Braenderup
2-V.parahaemolyticus ATCC17802 (Япония)
3-V. parahaemolyticus 223-12-V (больной, 2012 г.)
4- V. parahaemolyticus 226-12-V (больной, 2012 г.)
5-V. parahaemolyticus 295-12-V (вода, 2012 г.)
6-Salmonella Braenderup

V. alginolyticus

- Первоначально классифицирован как ***V. parahaemolyticus***, биовар 2.
- В нашей стране впервые выделен в 1976 г. в Крыму от лиц с дисфункцией кишечника.
- В морских прибрежных водах распространен повсеместно.
- Известен преимущественно как возбудитель раневых и реже кишечных инфекций. Заболевания протекают обычно в легкой форме.

V. vulnificus

- Галофильный, лактозоположительный вибрион, впервые выделен из крови больного человека.
- *V. vulnificus* является наиболее инвазивным и патогенным для человека представителем галофильных вибрионом.

Три направления развития болезни, при заражении человека *V. vulnificus*

Первичная септицимия

- Заражение при этой форме заболевания происходит через ЖКТ. Инкубационный период менее 24 часов. Заболевание начинается бурно, с резким подъемом температуры, ознобом, при этом больные часто находятся в некупируемом шоке. В течении 24 ч. появляются характерные буллезные повреждения кожи с быстро метастазирующим мионекрозом. Больные жалуются на интенсивную боль в эпигастральной области, нижних конечностях, рвоту, диарею. Летальность достигает -50%, для лиц повышенного риска-90%.

Раневая инфекция

- Входными воротами являются раны, порезы, ссадины, полученные в течении до заражения, а также свежие укусы кровососущих насекомых. Воспаление может отраничится местным процессом, но чаще всего прогрессирует с явлениями лихорадки, геморрагической сыпи, оттека тканей и развитием целлюлита, васкулита, энхимозов и некроза в месте заражения. Привысокой скорости распространения инфекции может имитировать газовую гангрену. Хирургическое удаление некротизированных тканей, ампутация конечностей и гибель больного-частые исходы этой формы заболевания.

Желудочно-кишечное расстройство

- Характеризуется одно-двухразовой рвотой, абдоминальными болями, водянистой диареей.Встречаются реже, чем предыдущие формы и заканчиваются, как правило, выздоровлением.

V. fluvialis

- Галофильный, аргининдигидролазопозитивный микроорганизм, первоначально относившийся к морским вибрионам. Как вид, состоящий из двух биоваров, *V. fluvialis* охарактеризовал Фурнис, который к первому биовару отнес анаэрогенных вибрионов, не продуцирующих газ из глюкозы, а ко второму- аэрогенных вибрионов, продуцирующих газ. Позже по предложению Lee et al. за анаэрогенными вибрионами первого биовара сохранилось название *V. fluvialis*, а аэрогенные вибрионы второго биовара, выделены в новый вид рода – *V. furnisii.*

V. furnissii

- Галофильный газообразующий микроорганизм, классифицирован ранее как биовар 2 *V. fluvialis.* Название получил в честь исследователя Британской лаборатории общественного здравоохранения Фурниса.
- Заражение людей происходит при употреблении в пищу сырых морских продуктов или контаминированной воды.

V. damsela

- Вибрион выделен в 1981 г. из кожной язвы помацентровых рыб, для которых, по-видимому, является основным патогеном. Как новый вид рода *Vibrio* классифицирован в том же году.
- По клиническим проявлениям инфекция, вызываемая у человека *V. damsela,* сходна с болезнью, этиологическим фактором которой является *V. vulnificus*, хотя нарушения функций организма обычно выражены в значительно меньшей степени. Тем не менее не исключен смертельный исход заболевания.

V. hollisae

- Галофильный вибрион, выделенный из испражнений больного гастроэнтеритом и получивший название в честь одного из своих первооткрывателей – Холлиса.
- Заражение людей патогеном происходит при употреблении сырых, морских продуктов. Клиническое проявление болезни-гастроэнтерит, в симптоматике которого на первом месте стоит диарея (100%), затем рвота и повышение температуры (по 50%).

Бактериологическая диагностика заболеваний, обусловленных патогенными для человека вибрионами

Для выделения как галофильных, так и негалофильных вибрионов используют жидкие и плотные питательные среды, содержащие 1,5% натрия хлорида. При исследовании только на галофильные вибрионы концентрацию натрия хлорида в средах рекомендуется увеличить. Для идентификации галофильных вибрионов применяют те же среды, что и для возбудителей холеры, но с увеличенным до 1,5% содержанием натрия хлорида

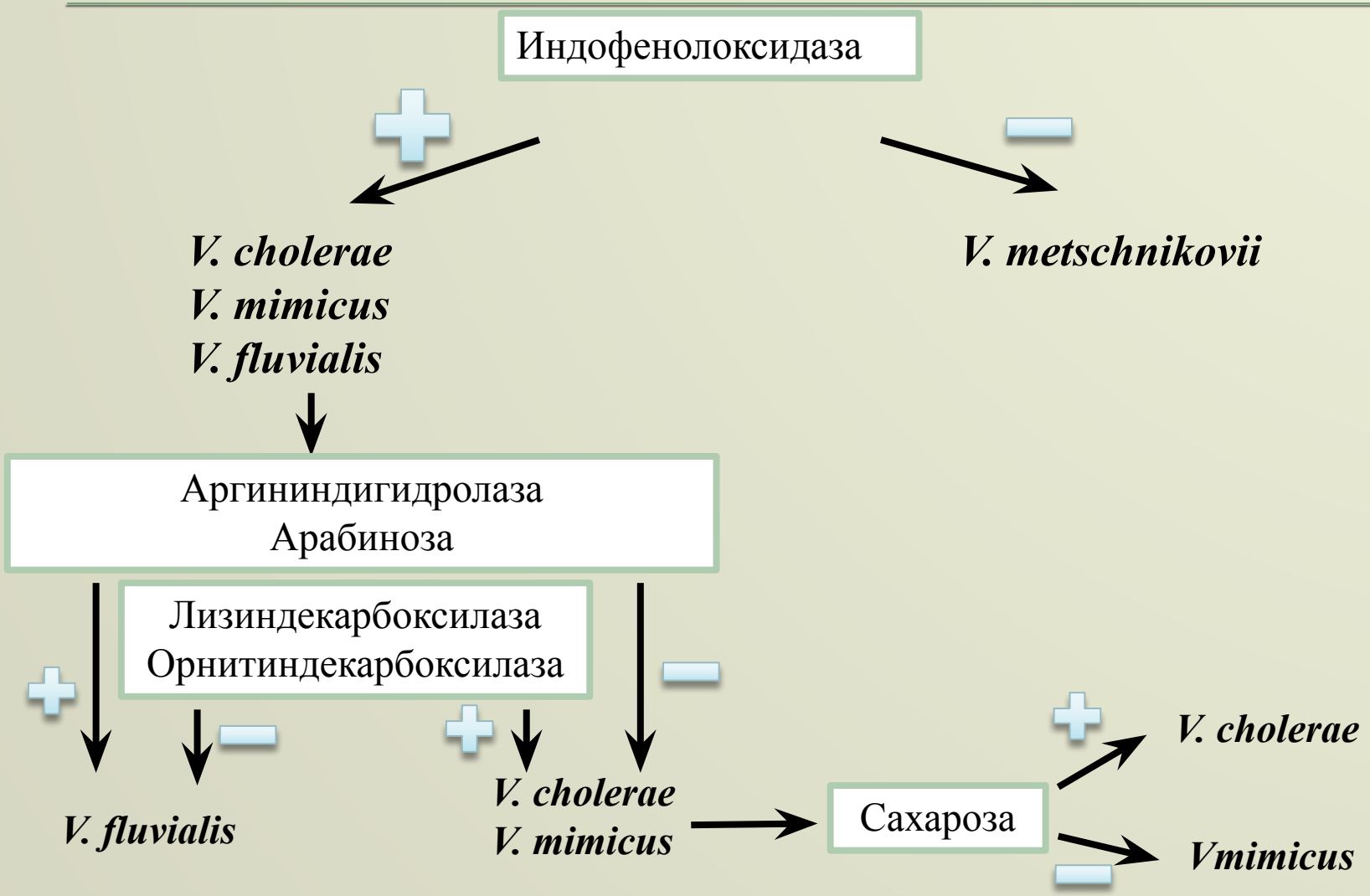
Дифференциация патогенных для человека видов рода *Vibrio*

Признаки	*V. cholerae*	*V. alginolyticus*	*V. cincinnatiensis*	*V. damsela*	*V. flavialis*	*V. furnissii*	*V. harveyi*	*V. hollisae*	*V. metschnikovii*	*V. mimicus*	*V. parahaemolyticus*	*V. vulnificus*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Морфология	грамотрицательные прямые или изогнутые палочки											
Подвижность	+	+	+	d	d	+	-	+/-	d	+	+	+
Роение на агаре	-	+	-	-	-	-	d	-	-	-	d	-
Индофенолоксидаза	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Образование:												
газа из глюкозы	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
индола	+	+	-	-	-	+ (-)	+	+	+(-)	+	+	+
ацетилметил-карбинола	+(-)	+	+/-	+	-	-	d	-	+	-	-	-
Ферментация:												
лактозы	-	-	-	-	-	-	-	-	+(-)	-(+)	-	d
арабинозы	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-(+)	+/-	-
сахарозы	+	+	+	-	+	+	d	-	+	-	-	-
целлобиозы	-	-	+	-	-(+)	-(+)	d	-	-	-	-	+
маннита	+	+	-	-	+	+	d	-	+	+	+	+(-)
салицина	-	-	+	-	+/-	-	-	-	-	-	-	+
Аргинин-дигидролаза	-	-	-	+	+	+	-	-	-(+)	-	-	-
Лизин-декарбоксилаза	+	+	+	+(-)	-	-	+	-	+(-)	+	+	+
Орнитин-декарбоксилаза	+	d	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Бета-галактозидаза	+	-	+/-	-	d	d	-	-	d	+	-	d
Нитратредуктаза	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Амилаза	+	+	+	X	+	d	+	X	+	-	+	+
Желатиназа	d	+	-	-	+/-	d	-	-	d	d	+	d
Рост в 1% пептонной воде с NaCl:												
0%	+	-	-	-	-(+)	-(+)	-	-	-(+)	+	-	-
3%	+	+	+	+	+	+	+	+	-(+)	+	+	+
6%	d	+	+	+	+	+	+	d	d	d	+	d
10%	-	+	-	-	-(+)	-	-	-	-	-	-	-
Рост при:												
4 °C	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
20 °C	+	+	-	-	+	+	+	X	+	X	+	+
35 °C	+	+	+	+	+	+	+	X	+	+	+	+
42 °C	+	+	-	-	d	-	d	X	d	d	d	d
45 °C	-	-	-	-	d	-	-	X	d	X	-	-
Биолюминесценция	-(+)	-	-	-	-	-	d	-	-	-	-	-
Чувствительность к O/129	+	- (+)	- (+)	+	d	-	+	d	+	+	-(+)	+

Условные обозначения: см. обозначения табл. 1; d - различный результат.

Идентификация культур патогенных вибрионов

Негалофильные вибрионы



Галофильные вибрионы, не образующие газ из глюкозы

Индофенолоксидаза

+

V. fluvialis
V. vulnificus
V. alginolyticus
V. parahaemolyticus
V. hollisae

Рост в пептонной воде с
10% NaCl
Сахароза

+

V. fluvialis
V. alginolyticus

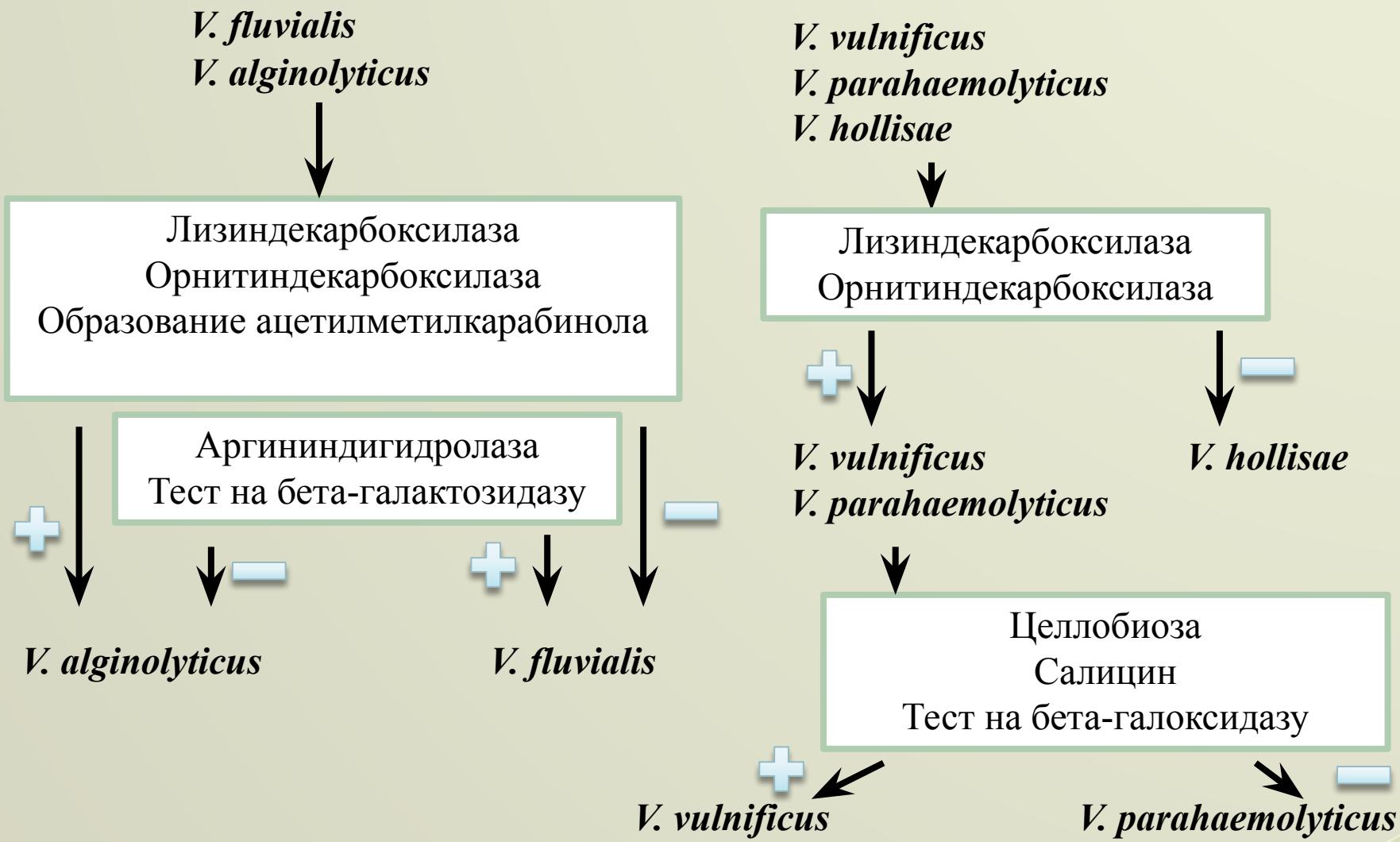
−

V. vulnificus
V. parahaemolyticus
V. hollisae

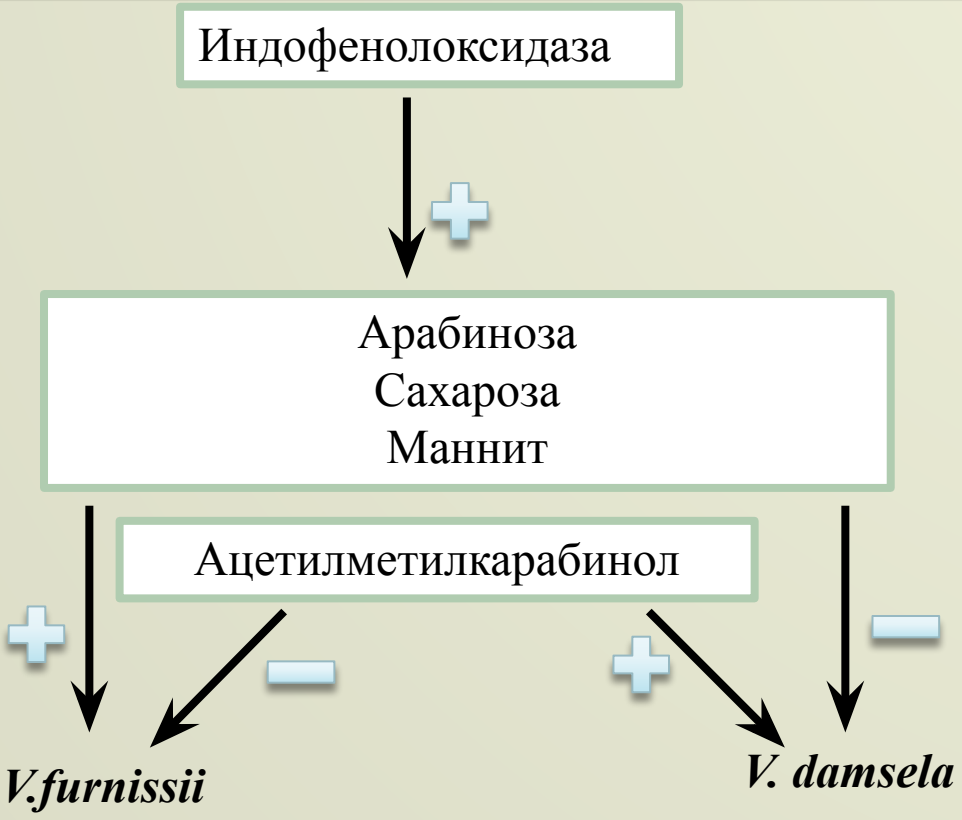
−

V. metschnikovii

Галофильные вибрионы, не образующие газ из глюкозы (продолжение)



Галофильные вибрионы, ферментирующие глюкозу с образованием газа



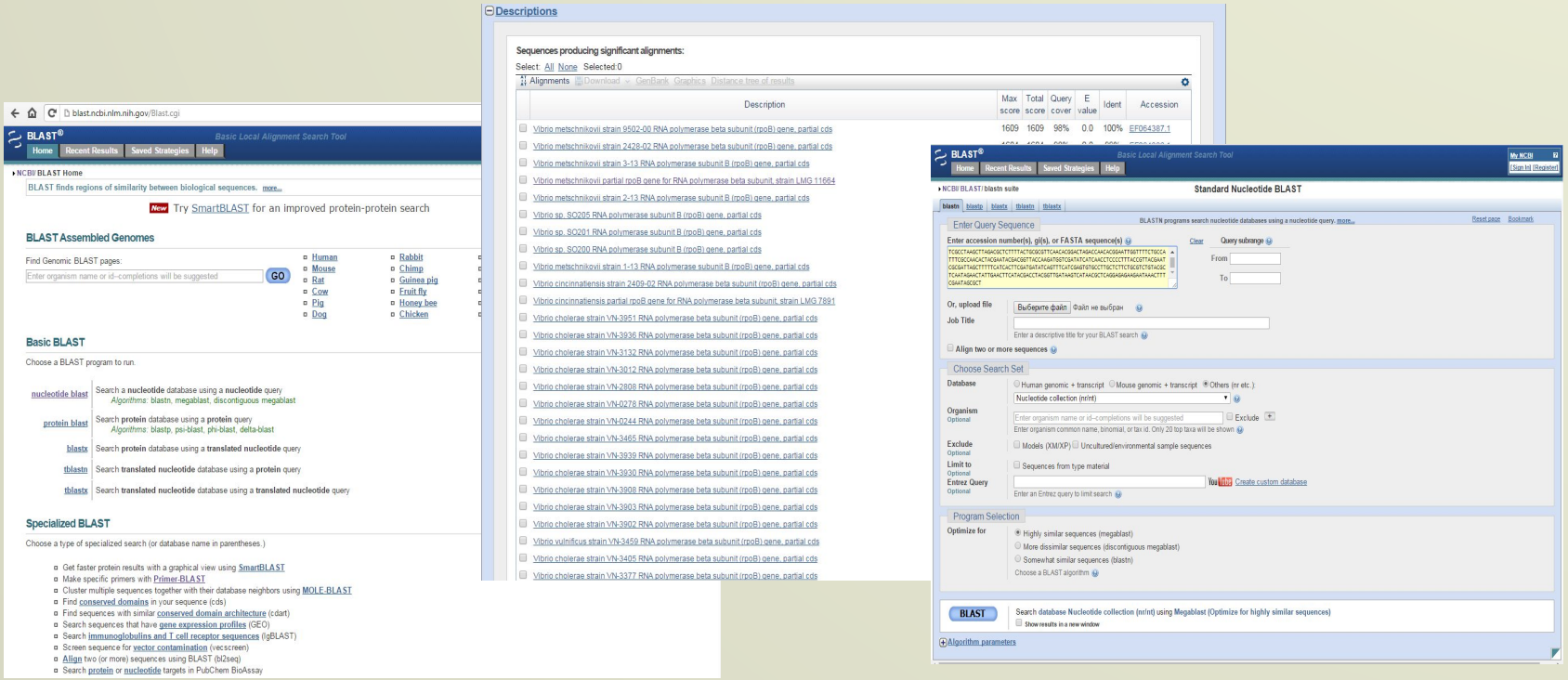
Современные тенденции в идентификации микроорганизмов

Исходная таксономическая характеристика	РЕЗУЛЬТАТЫ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА			РЕЗУЛЬТАТЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ В СИСТЕМЕ API 20E		
	Кол-во исследо-ванных штаммов	Основной таксон	Идентификация	Кол-во исследо-ванных штаммов	Основной таксон	Идентификация
V. cholerae O1	10	*V. cholerae*	достоверная до вида	10	*V. cholerae*	предположительная
V. cholerae O139	2			2		
V. cholerae не O1/O139	7			4		
				3		сомнительная
V. alginolyticus	2	*V. alginolyticus*	достоверная до вида	1	*V. alginolyticus*	хорошая
				1	*V. alginolyticus*	сомнительная
V. parahaemolyticus	3	*V. parahaemolyticus*	достоверная до вида	3	*V. parahaemolyticus*	сомнительная
V. metschnicovii	1	*V. metschnicovii*	вероятная до рода	1	*Aeromonas sp*	неприемлемый
V. vulnificus	1	*V. vulnificus*	достоверная до рода, вероятная до вида	1	*V. vulnificus*	сомнительная
V. fluvialis	3	*V. fluvialis*	достоверная до вида	1	*V. fluvialis*	низкая дискриминация
					A. hydrophila/caviae/sorbia	
				1	*V. fluvialis*	
					A. hydrophila/caviae/sorbia	
				1	*V. fluvialis*	сомнительная
					A.hydrophila/caviae/sorbia	

Афанасьев М.В. и др. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 2014. № 3. С. 22-29.

Современные тенденции в идентификации микроорганизмов

1. Самый простой способ –постановка ПЦР с видоспецифическими праймерами
2. Секвенирование нуклеотидной последовательности видоспецифических генов и анализ в базах данных (Blast)



- Заболевания, этиологическими агентами которых являются галофильные вибрионы, как правило, регистрируются среди жителей приморских районов и связаны с употреблением в пищу термически не обработанных морепродуктов и с контаминированием открытых ран морской водой, содержащей патогенные микроорганизмы. Пик заболеваемости приходится на летне-осенний период.
- Нередко возникают ошибки при идентификации вибрионов некоторых видов вследствие схожести их фенотипических свойств, что требует тщательного изучения микроорганизма с обращением на эколого-географическое распространение, эпидемиологические особенности и значение в патологии человека.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !