

Патогенные клостридии

возбудители

инфекционных болезней

ЖИВОТНЫХ

содержание

- 1. Краткие сведения о болезнях, вызываемых клостридиями.**
 - 2. Систематика клостридий.**
 - 3. Характеристика возбудителей клостридиозов.**
 - 4. Устойчивость клостридий во внешней среде.**
 - 5. Методы лабораторной диагностики клостридиозов.**
 - 6. Иммуниет при клостридиозах.**
 - 7. Профилактика и меры борьбы.**
- Заключение**

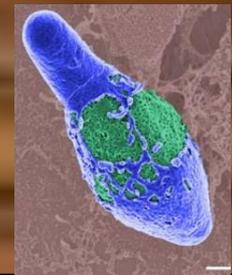
Литература

- 1. Шевченко А.А., Черных О.Ю., Шевченко Л.В. и др.** Диагностика клостридиозов животных: Учебное пособие.- Краснодар: КГАУ.- 2013.
- 2. Грязнева Т.Н., Родионова В.Б. и др.** Самостоятельная подготовка студентов по дисциплине «Микробиология» с тестовыми заданиями: Учебное пособие .- М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ, 2008.
- 3. Колычев Н.М., Госманов Р.Г.** Ветеринарная микробиология и микология: Учебник.- М.: Лань.- 2014.
- 4. Скородумов Д.И., Родионова В.Б., Костенко Т.С.** Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии.- М.: КолосС.- 2008.
- 5. Ургуев К.В.** Клостридиозы животных.- М.: Колос.- 1987.
- 6. Самуйленко А.Я. и др.** Инфекционные болезни животных: Монография в 2-х томах.- 2006.
- 7. ГОСТ 26503-85** Методы лабораторной диагностики клостридиозов.

КЛОСТРИДИОЗЫ

остро протекающие инфекционные болезни разных видов животных и человека, вызываемые спорообразующими анаэробными грамположительными бактериями из рода *Clostridium*, характеризующиеся интоксикацией организма, поражением центральной нервной системы, параличами, гемморрагическими воспалениями и некрозами органов и тканей.

kloster (греч.) - веретено



Основные клостридиозы животных

Эмфизематозный карбункул - *C.chauvoei*.

Столбняк - *C.tetani*.

Ботулизм - *C.botulinum*.

Брадзот - *C.septicum*, *C.novyi*.

Анаэробная энтеротоксемия телят,
поросят, ягнят - *C.perfringens* .

Злокачественный отек (у человека -
газовая гангрена) - *C.septicum*,

C.perfringens, *C.novyi* (*C.oedematiens*),

C.haemolyticum, *C.histolyticum*, *C.sordelli*,

C.sporogens и др.

Анаэробные энтеротоксемии

Анаэробная
дизентерия ягнят

Cl. perfringens (B)

Анаэробная
энтеротоксемия
овец

Cl. perfringens (C и D)

Анаэробная
энтеротоксемия КРС

Cl. perfringens
(A, B, C, D, E)

ВОЗБУДИТЕЛИ ДРУГИХ КЛОСТРИДИОЗОВ

Инфекционный
некротический гепатит

Cl. novyi (B)

Инфекционный
остеомиелит буйволов

Cl. novyi (C)

Бацилярная
гемоглобинурия КРС

Cl. haemolyticum

Эмфизематозный карбункул

(*Gangraena emphysematosa*) – инфекционная, остро протекающая, неконтагиозная болезнь, вызываемая *S. chauvoei*, характеризующаяся лихорадкой и развитием крепитирующих припухлостей и некрозов в отдельных мышцах тела.

Брадзот (bradsot — молниеносная смерть)

остро протекающая неконтагиозная инфекционная болезнь овец, вызываемая *S. septicum* и *S. novyi* (*S. oedematiens*), характеризующаяся геморрагическим воспалением слизистой оболочки сычуга и двенадцатиперстной кишки и перерождением паренхиматозных органов.

Анаэробная энтеротоксемия

тяжело протекающая неконтагиозная болезнь овец, характеризующаяся геморрагическим энтеритом, нервными явлениями, поражением почек и общей интоксикацией, обусловленной токсинами *S. perfringens* типа C.

Столбняк (tetanus – отвердение, напряжение).

остро протекающая инфекционная болезнь, характеризующаяся повышенной рефлекторной возбудимостью, тоническими судорожными сокращениями мышц под воздействием токсина *C. tetani*, образующегося в месте проникновения возбудителя в организм.

Ботулизм (от лат. *botulus* - колбаса) - остро протекающая болезнь, вызываемая *C. botulinum*, характеризующаяся тяжелым поражением центральной нервной системы, параличами мышц глотки, языка, нижней челюсти и скелетных мышц.

Злокачественный отек (газовая гангрена)

раневая инфекция, характеризующаяся крепитацией окружающих тканей из-за пузырьков газа (продукта ферментативного действия клостридий), некрозом тканей в результате уменьшения или полного отсутствия кровоснабжения и общими септическими проявлениями.

ИММУНИТЕТ

ГУМОРАЛЬНЫЙ -

АНТИТОКСИЧЕСКИЙ

Пути заражения:

1. Алиментарный.
2. Контактный.

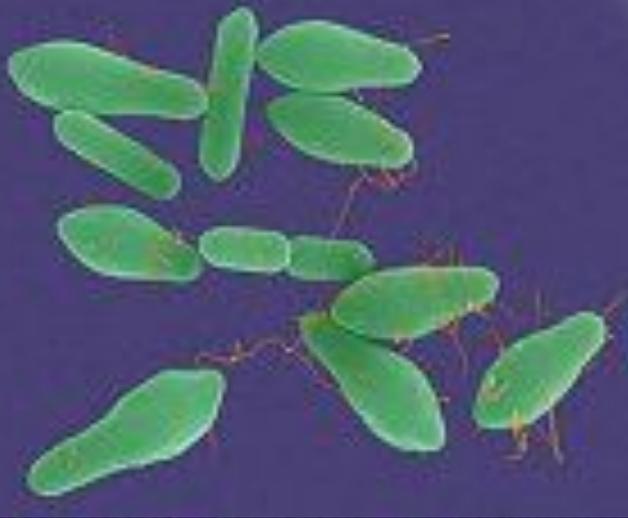
Течение болезни:

1. Сверхострое.
2. Острое.

Формы болезни:

1. Токсическая.
2. Нервная.
3. Септическая.
4. Кишечная.

У животных нередко развивается иммунизирующая субинфекция (возбудитель, размножаясь в рубце, выделяет токсины, которые в небольшой концентрации поступают в кровь и обуславливают антитоксический иммунитет). Крупный рогатый скот в 4-летнем возрасте и старше не болеет эмфизематозным карбункулом



Систематика клостридий

Отряд – *Firmicutes*.

Семейство *Bacillaceae*.

Класс – *Clostridia*.

Род – *Clostridium*.

Вид – **82** вида, из них **10** – патогенные.

Виды подразделяются на типы, в зависимости от состава продуцируемого токсина и антигенных свойств.

Клостридии – грамположительные, спорообразующие анаэробы, которые размножаются в бескислородных (анаэробных) условиях. Эти бактерии получают энергию либо путем ферментации органических соединений, либо путем анаэробного дыхания, при котором происходит усвоение кислорода из неорганических кислородсодержащих соединений – нитраты, сульфаты, CO_2 . При наличии кислорода погибают, т.к. кислород для клостридий является ядом, или образуют споры.

Отличительная особенность клостридий — способность образовывать овальные или круглые эндоспоры. Споры могут располагаться центрально, субтерминально или терминально. У клостридий, обитающих в почве, споры располагаются центрально, придавая клеткам веретенообразную форму, что определило название рода (от греч. kloster, веретено).



Расположение спор: 1 – центральное, 2 – субтерминальное, 3 - терминальное

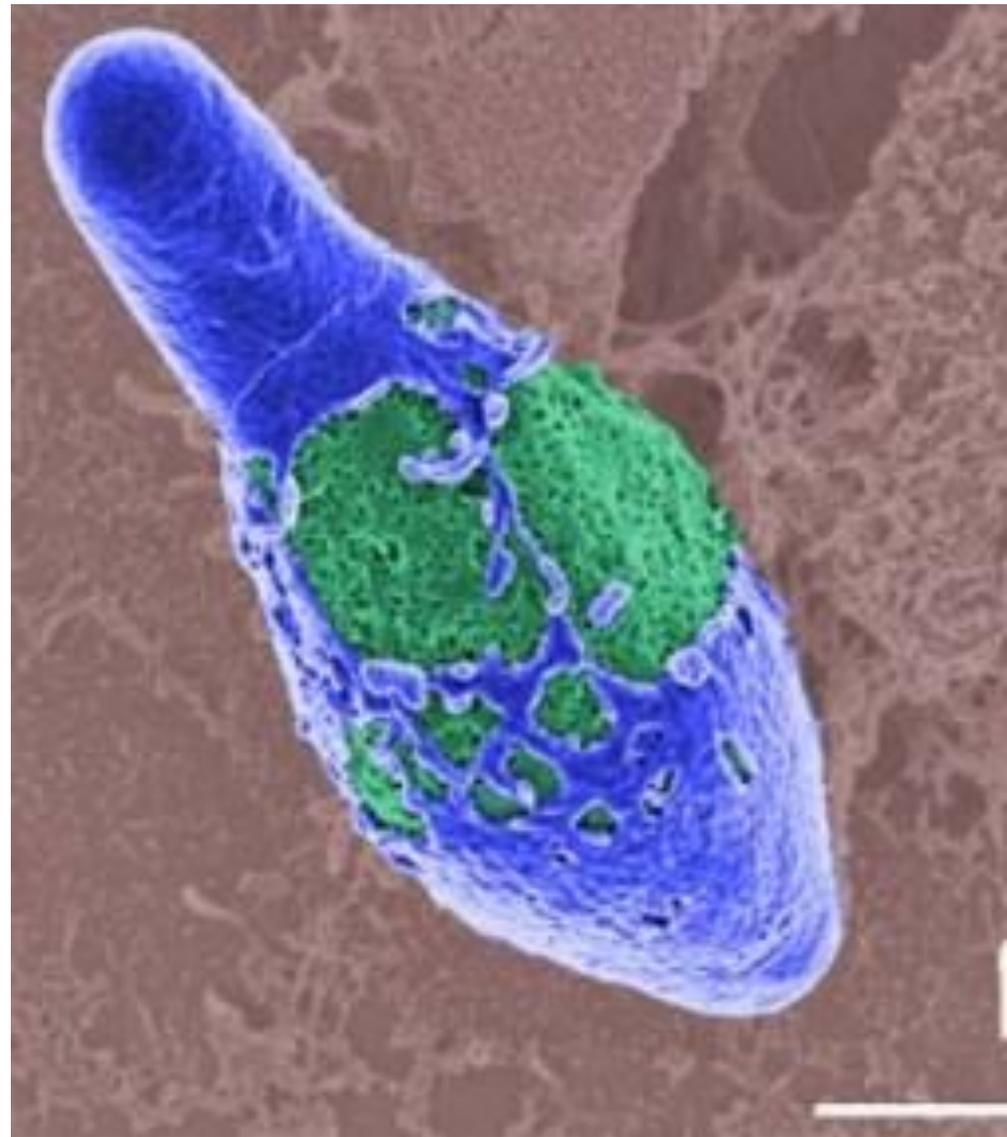
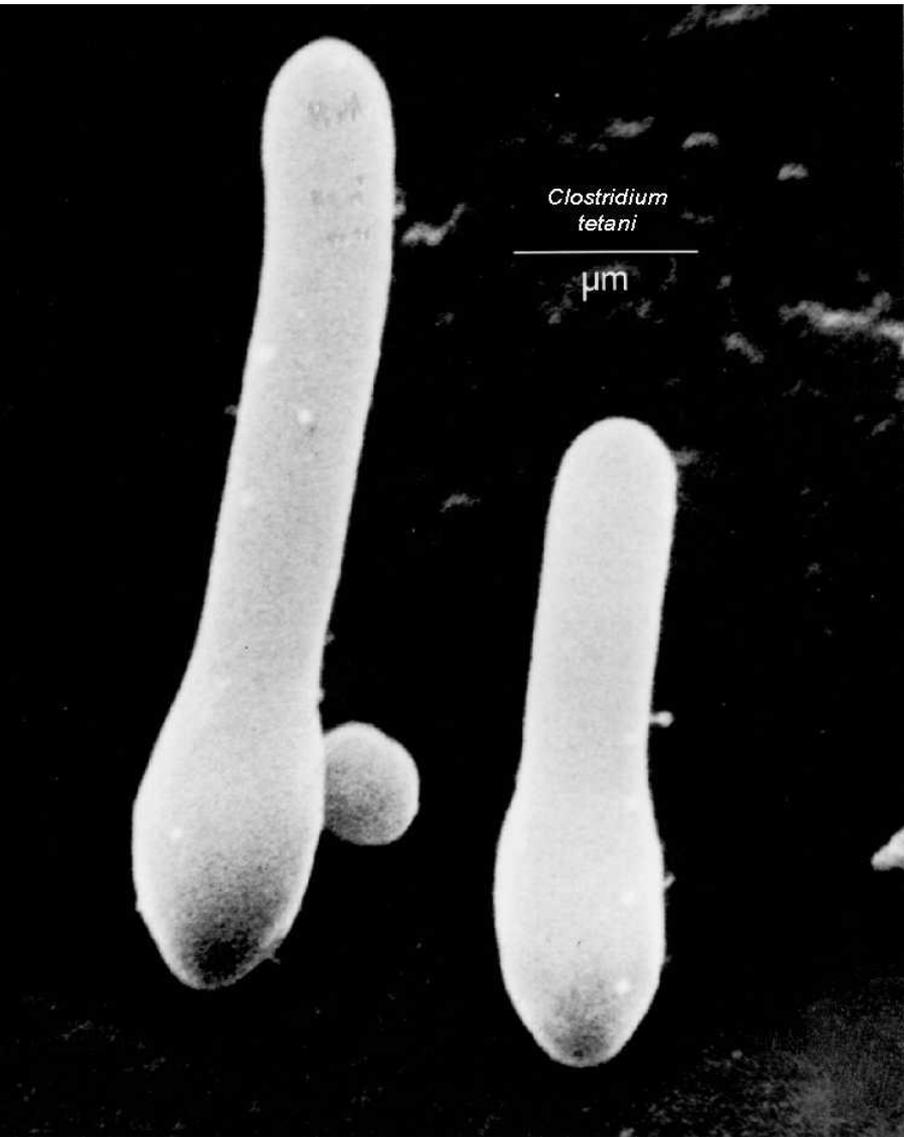
Клостридии хемоорганотрофы - одни виды проявляют сахаролитическую, другие - протеолитическую активность (возможно сочетание этих свойств либо их полное отсутствие).

Образуют экзотоксины высокой биологической активности, опасные для человека и животных.

Наиболее характерные признаки клостридий — способность вызывать масляно-кислое брожение и анаэробный распад углеводов с образованием масляной кислоты и газов (CO_2 , водород, метан).

Разные стадии спорообразования у клостридий

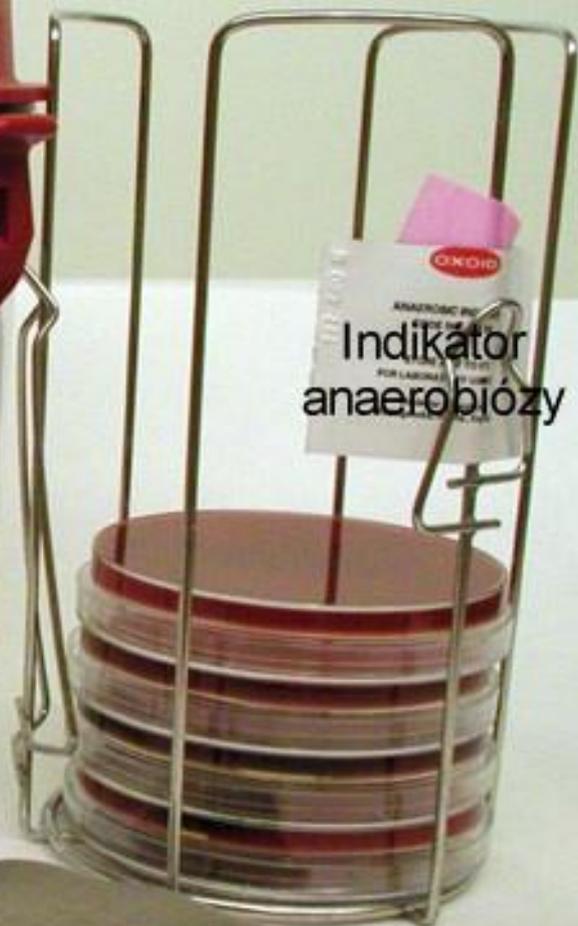






Жидкие среды для клостридий

Vyvíječ plynů



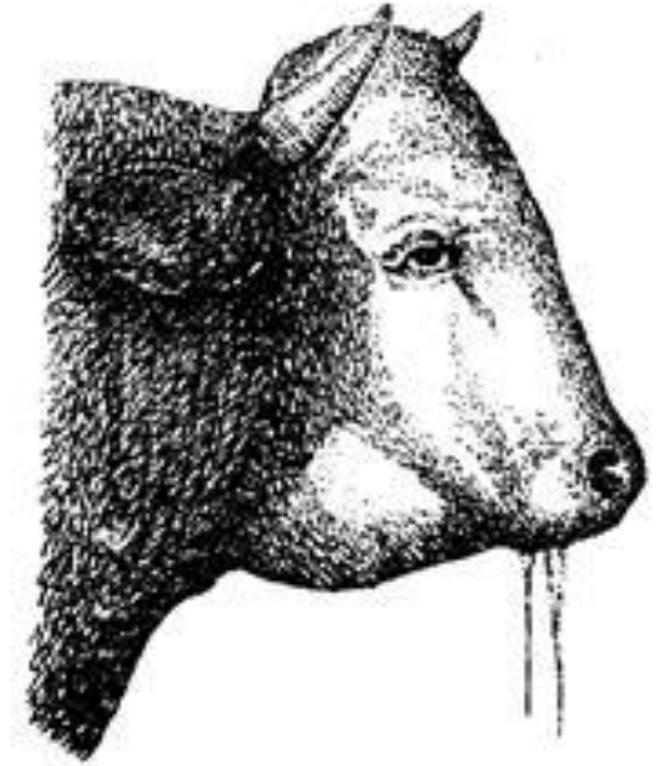


**Культивирование
кlostридий в
анаэроостате**

Система для анаэробного культивирования HiAnaerobic™ System-10



Эмфизематозный карбункул



Клинические признаки

Образование крепитирующих припухлостей в области шеи, туловища и конечностей, сопровождающихся хромотой, угнетением, гипотонией пред-желудков, являются характерными симптомами болезни. Отмечают также гипертермию, отказ от корма, прекращение жвачки, одышку, тахикардию.



Злокачественный отек у быка в области подгрудка

Патологоанатомические изменения

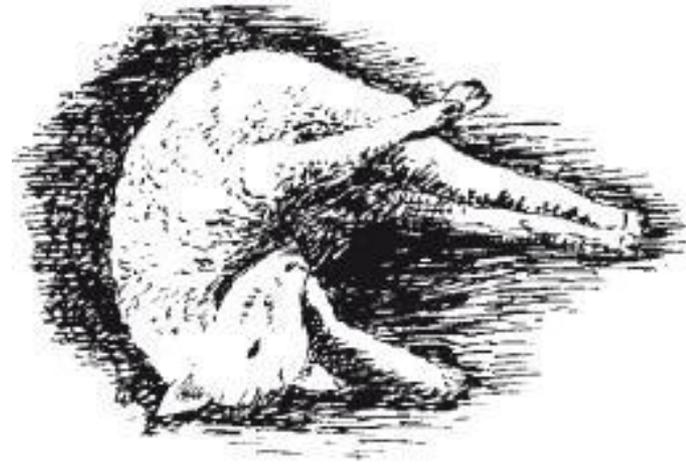
Вздутие трупа в связи с интенсивным газообразованием в пораженных мышцах, окружающей их соединительнотканной клетчатке и в кишечнике. Специфические поражения обнаруживают в наиболее мощных и часто травмируемых мышцах: в области бедер, крупа, поясницы и плеча. Мышечная ткань и межмышечные прослойки, смежные с некротическими очагами, инфильтрированы серозным экссудатом с пузырьками газов. Кожа пораженного участка напряжена, истончена, серо-синеватого цвета, иногда некротизирована. Регионарные лимфатические узлы в состоянии серозно-геморрагического лимфаденита. Катарально-геморрагический абомазит и энтерит нередко сопровождаются асцитом. Печень дистрофирована, с наличием пористых очагов некроза. Нефрозонефрит. Дистрофия миокарда с дилатацией правых сердечных полостей, гидроторакс, гидроперикардией, гидроторакс. Гиперемия и отек легких. Гиперемия головного мозга и его оболочек.



Брадзот

Клиническая картина. Часто протекает в молниеносной форме. Внезапная смерть. Иногда летальный исход у овец наблюдается в течение 2-8 часов с явлениями сильных судорог, резкого покраснения конъюнктивы и тимпани.

Повышение температуры тела ($39,5^{\circ}$ - $40,5^{\circ}$),
Беспокойство, выделение из ротовой полости пенистой слюны с примесью крови. **Больная овца скрежещет зубами.** Теряет аппетит, у нее прекращается жвачка, учащается дыхание, из носовой и ротовой полостей вытекает кровянистая жидкость; у отдельных овец наблюдается кровавый понос, отеки в области подчелюстного пространства, шеи, подгрудка. В некоторых случаях у больных овец наблюдаем сильное возбуждение и беспокойство; **животное движется скачкообразно**; перед смертью температура тела у больного животного снижается, **овца вздрагивает**, затем внезапно падает и производит **манежные движения конечностями**. Заболевание продолжается 12-14 часов.



Патологоанатомические изменения. Животное погибает, уткнувшись носом в землю; серозные оболочки в результате венозной гиперемии приобретают синий оттенок. Сильное вздутие. Из естественных отверстий нередко выделяется кровянистая жидкость. Видимые слизистые оболочки носа, рта и конъюнктивы синюшны. Шерсть легко выдергивается из кожи. Подкожная клетчатка в области головы, шеи, подгрудка, а часто и в других местах пронизана серозно-геморрагическими инфильтратами с пузырьками газа. Кровь в периферических сосудах несвернувшаяся.

Слизистая оболочка глотки, трахеи и бронхов сильно гиперемирована; иногда имеются точечные и полосчатые кровоизлияния. Трахея переполнена пенистой слизью. В брюшной а часто и в грудной полости до 1 л жидкости соломенного цвета. Легкие отечны и наполнены кровью. На перикарде и эндокарде точечные кровоизлияния темно-вишневого цвета. Мышца сердца дряблая. Селезенка не изменена, иногда слегка увеличена, пульпа сочная и размягченная.

Печень глинистого цвета, в ней содержатся некротические очаги, кровенаполнена, капсула снимается легко. Желчный пузырь переполнен густой желчью. Почки бледные, большей частью дряблые и отечные; в них иногда обнаруживаем некротические очаги.

Слизистая оболочка сычуга и тонкого отдела

припухшая, геморрагически
полосчатыми кровоизлияниями
Характерным для брадзота является
в желудочно-кишечном тракте большого

кишечника,
воспалена, с
изъязвлениями.
скопление
количества газов.



Анаэробная энтеротоксемия

Клинические признаки. У молодняка гипертермия, дрожь, кровавый понос, одышка, перед смертью — паралич конечностей. У взрослых животных гипертермия, возбуждение, сменяющееся угнетением, диарея, гемоглинурия.

Патологоанатомические изменения. В желудочно-кишечном тракте острое катарально-геморрагическое воспаление, особенно тонких кишках. В брыжеечных и околопочечных лимфатических узлах острое серозно-геморрагическое воспаление. Печень в состоянии дистрофии и застойной гиперемии. Нефроз-нефрит. Миокардиодистрофия с дилатацией сердечных полостей. Легкие в состоянии гиперемии и отека. Головной мозг и его оболочки гиперемированы.





Анаэробная дизентерия

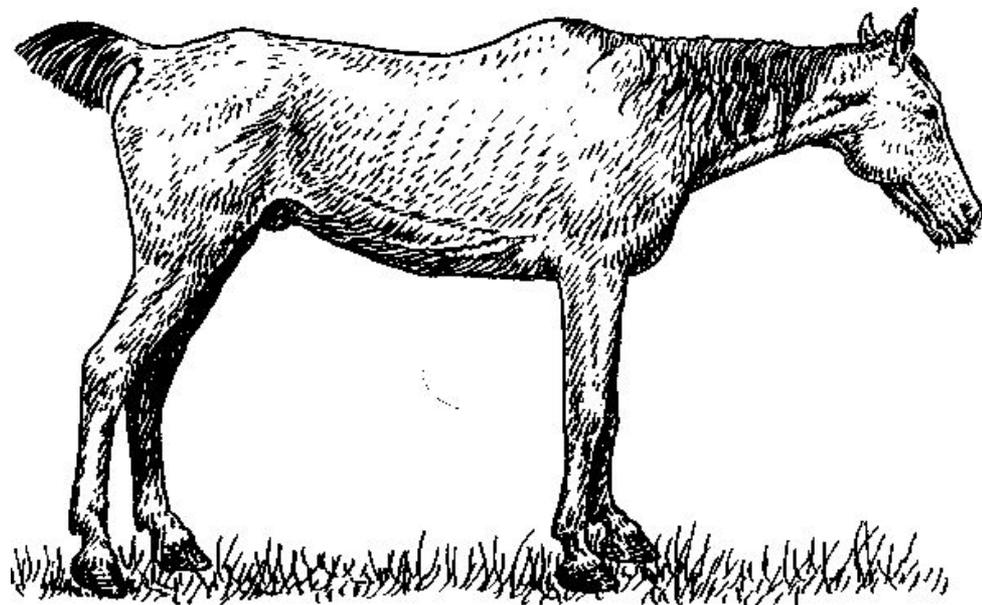
Клинические признаки. Вначале гипертермия (до 40°), вскоре сменяющаяся гипотермией. Диарея, Фекалии жидкие, иногда с примесью крови. Обезвоживание организма. До 5-дневного возраста телята погибают через несколько часов, летальность 100%.

Патологоанатомические изменения. Шерстный покров в области ануса и хвоста запачкан фекалиями. Видимые слизистые оболочки анемичные. Подкожная клетчатка суховатая, скелетные мышцы бледные, истонченные. Слизистая оболочка сычуга в состоянии острого катарального воспаления. Наиболее интенсивные изменения обнаруживают в тонких кишках, где слизистая оболочка покрыта фибринозными пленками, диффузно покрасневшая, часто с изъязвлениями. В брыжеечных и портальных узлах отмечают острый серозно-геморрагический лимфаденит. Печень незначительно увеличена, дрябловатая, неравномерно окрашена, на общем серо-желтоватом фоне видны пятнистые покраснения. Селезенка без видимых изменений. Острый нефроз, миокардиодистрофия с дилатацией сердечных полостей, иногда с мелкими кровоизлияниями под эпикардом и эндокардом. В легких — застойная гиперемия и отек. Головной мозг и его оболочки часто полнокровны.

Столбняк

Клинические признаки. Напряженная походка, уплотнение скелетных мышц, затруднения приема и пережевывания корма, одышка, цианоз видимых слизистых оболочек являются начальными признаками заболевания. В дальнейшем животные не в состоянии передвигаться. Они стоят, вытянув шею и широко расставив конечности, или лежат. При звуковых раздражениях — периодические судороги.

Патологоанатомические изменения. Находят свежие или заживающие раны. Трупное окоченение хорошо выражено. В скелетных мышцах, под эпикардом, эндокардом, плеврой и в легких, а также в оболочках спинного и головного мозга — мелкие кровоизлияния. Общая застойная гиперемия. Отек легких.





**Столбняк у
собаки**



**Столбняк у
теленка**

Классическое изображение опистотонуса у британского солдата, раненного во время Пиренейской кампании в 1809 г.





Выделение клостридиями сильных токсинов

Ботулизм

Клинические признаки. Затруднение движения, особенно задних конечностей, нарушение жевания и проглатывания корма, одышка, тимпания рубца. Смерть наступает на 2—5-е сутки после начала болезни.

Патологоанатомические изменения. Скелетные мышцы дряблые, цвета вареного мяса. Гиперемия и геморрагии под серозными покровами, в слизистых оболочках, нередко и в паренхиме органов, дистрофия миокарда с дилатацией правых сердечных полостей. Иногда аспирационная пневмония.



Лошади особенно чувствительны к ботулизму



Злокачественный отек (газовая гангрена)

Клинические признаки. На месте ранения обнаруживают болезненную припухлость тканей. При надавливании из раны выделяется красноватое содержимое, иногда с пузырьками газов. Температура тела в пределах 40—41°. Беспокойство сменяется угнетением.

Патологоанатомические изменения. Быстрое посмертное разложение трупа. Кожа в месте поражения воспалительно инфильтрирована. Подкожная и межмышечная клетчатки отечны. Мышцы разрыхлены, с пузырьками газов. Регионарные и отдаленные лимфатические узлы в состоянии острого серозного и серозно-геморрагического лимфаденита. Печень часто бывает пористой в результате интенсивного газообразования. Почки сероватые, дряблые. Сердце увеличено за счет дилатации сердечных полостей, особенно правых. В легких застойная гиперемия и отек. Острый катаральный абомазит и энтероколит. При гистологическом исследовании в пораженных скелетных мышцах обнаруживают набухание, разрыхление и распад мышечных структур. Межмышечная клетчатка отечна, местами — мелкие геморрагии.



Злокачественный отек у собаки

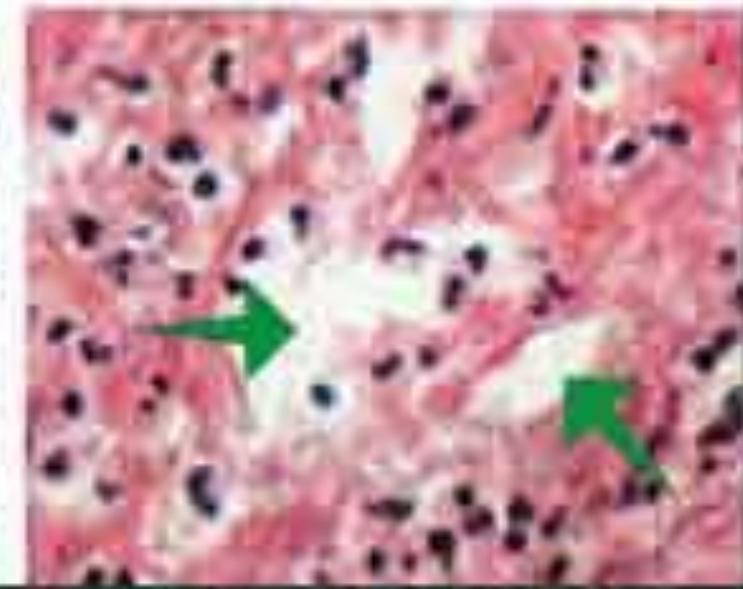
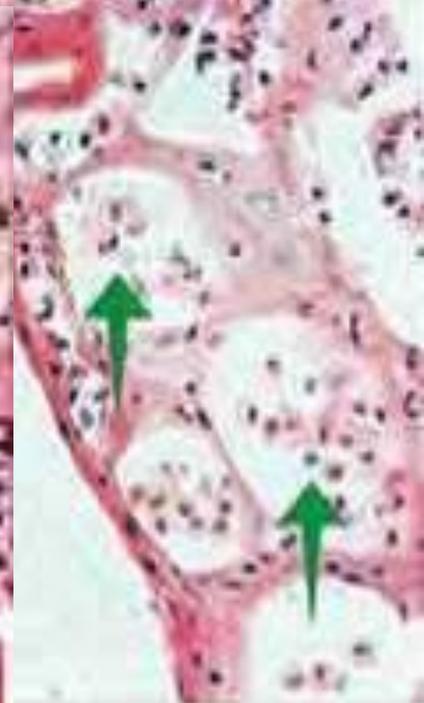
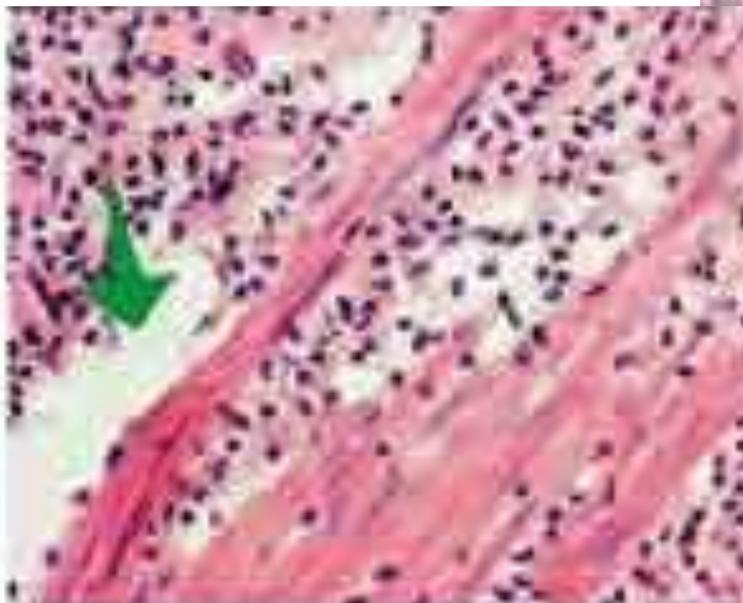
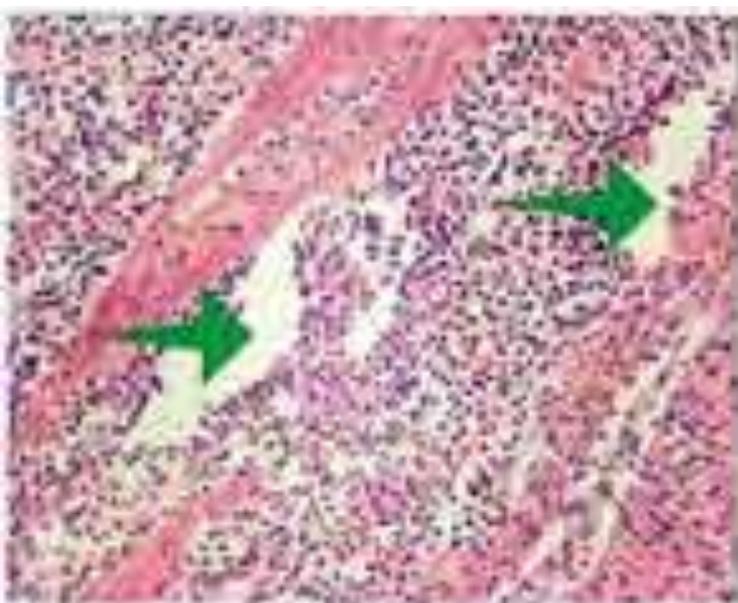


**Злокачественный
отек у собаки**

Газовая гангрена (клостридиальный миозит)



ГАЗОВАЯ ГАНГРЕНА



Эмфизематозный карбункул

Clostridium chauvoei

Возбудитель имеет вид прямых или изогнутых палочек с закругленными концами длиной 2-8 мкм.

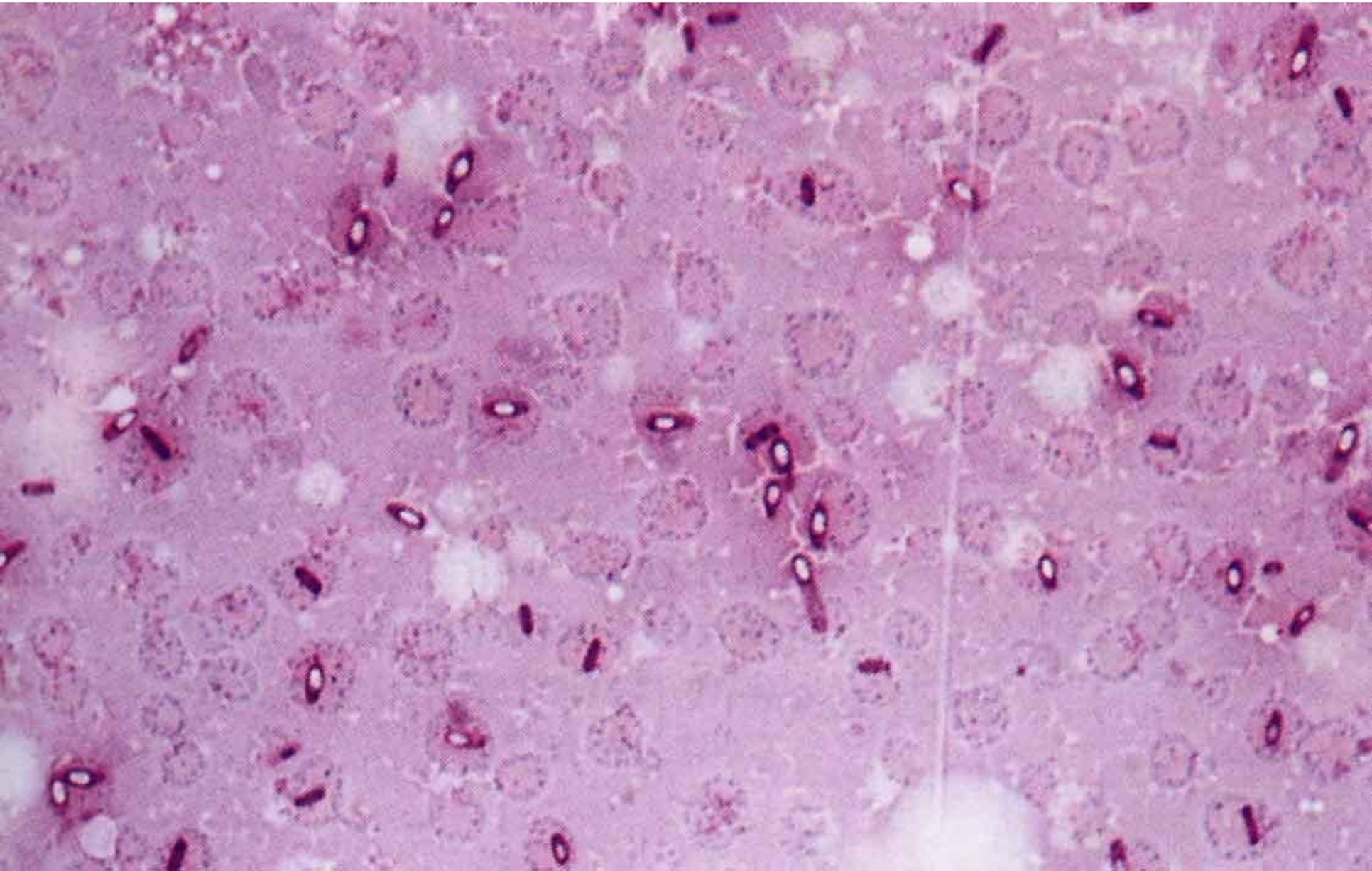
В мазках из патологического материала бактерии располагаются одиночно или попарно.

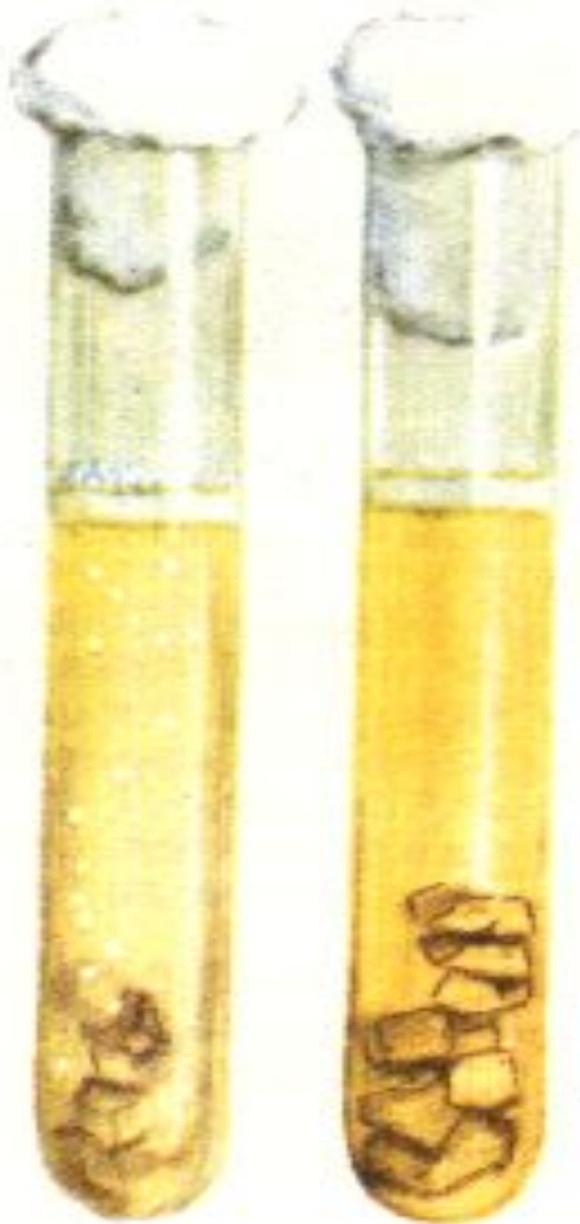
Подвижны, капсул не образуют. Грамположительны.

В трупах и во внешней среде образуют споры, которые диаметром больше толщины микробной клетки и располагаются центрально или субтерминально.



Clostridium chauvoei





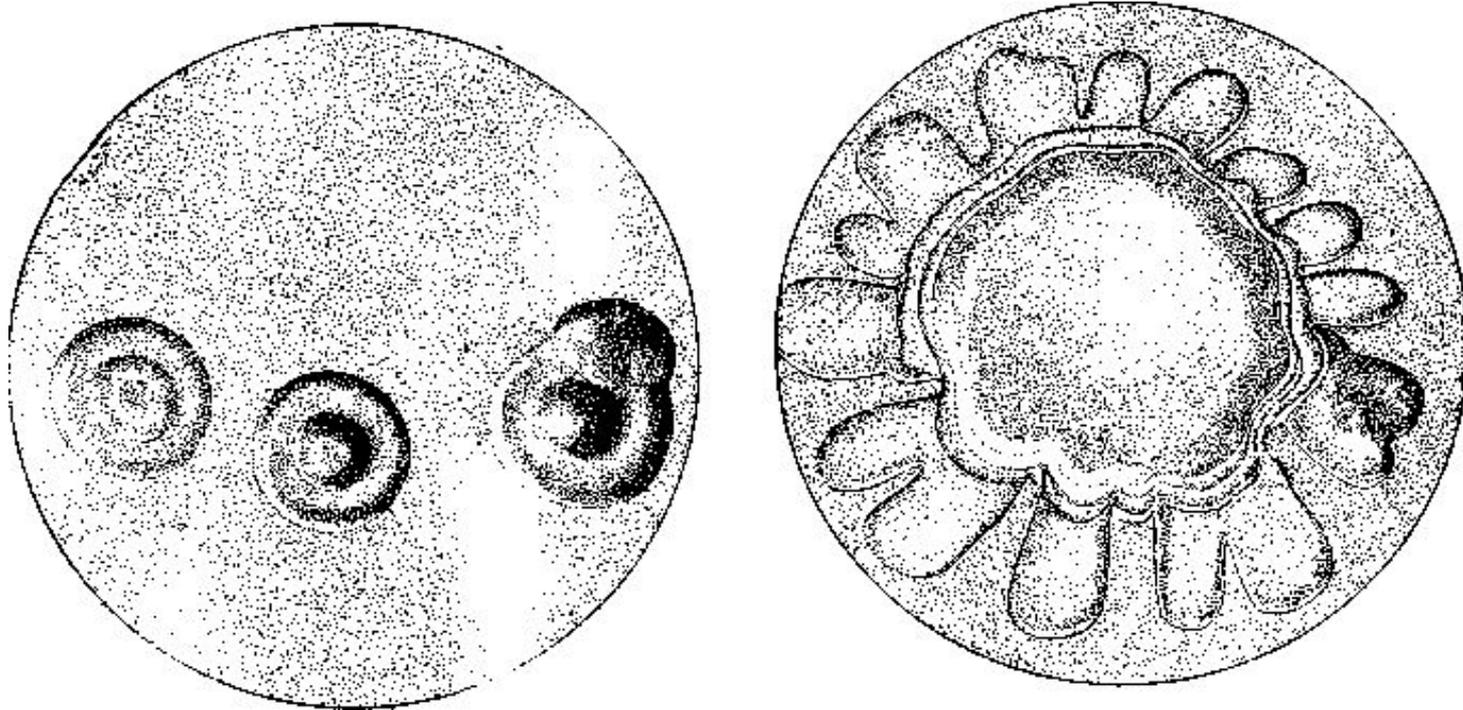
**Рост на среде Китта-Тороцци
(справа контроль)**

***S. chauvoei* - строгий анаэроб, хорошо растет на средах с добавлением крови, кусочков печени, мозга (среда Китта-Тороцци, Хоттингера и др.).**

Рост наблюдается через 16-20 ч. В бульоне появляется равномерная интенсивная муть, которая затем начинает просветляться, так как бактерии постепенно оседают на дно пробирки. На поверхности среды под парафиновым маслом заметны пузырьки газа.

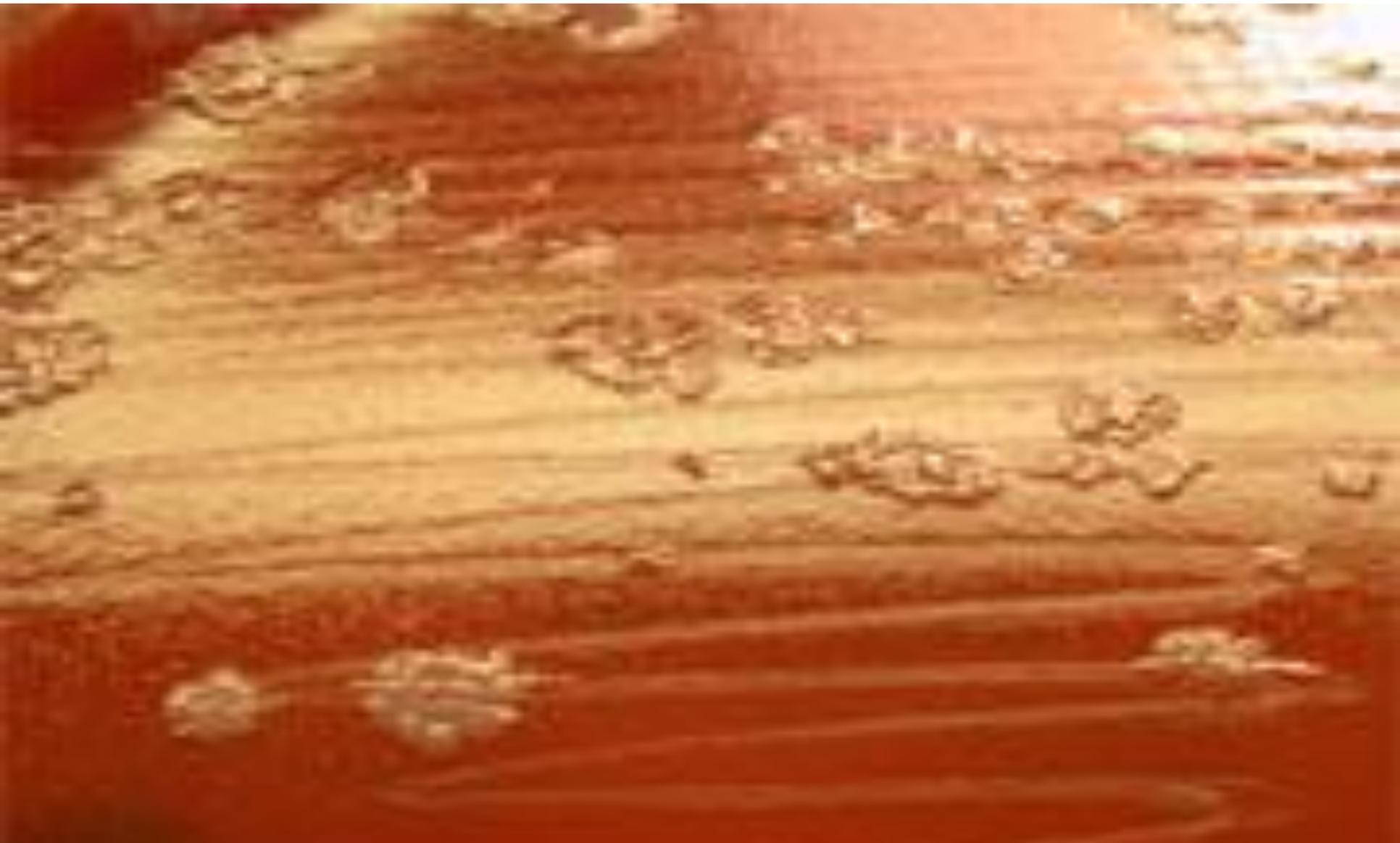
В глубине столбика сывроточно-го агара вырастают округлые или чечевицеобразные колонии с нежными отростками.

Колонии *S.chauffoei* на глюкозно-кровяном агаре (в виде пуговиц и виноградного листа)

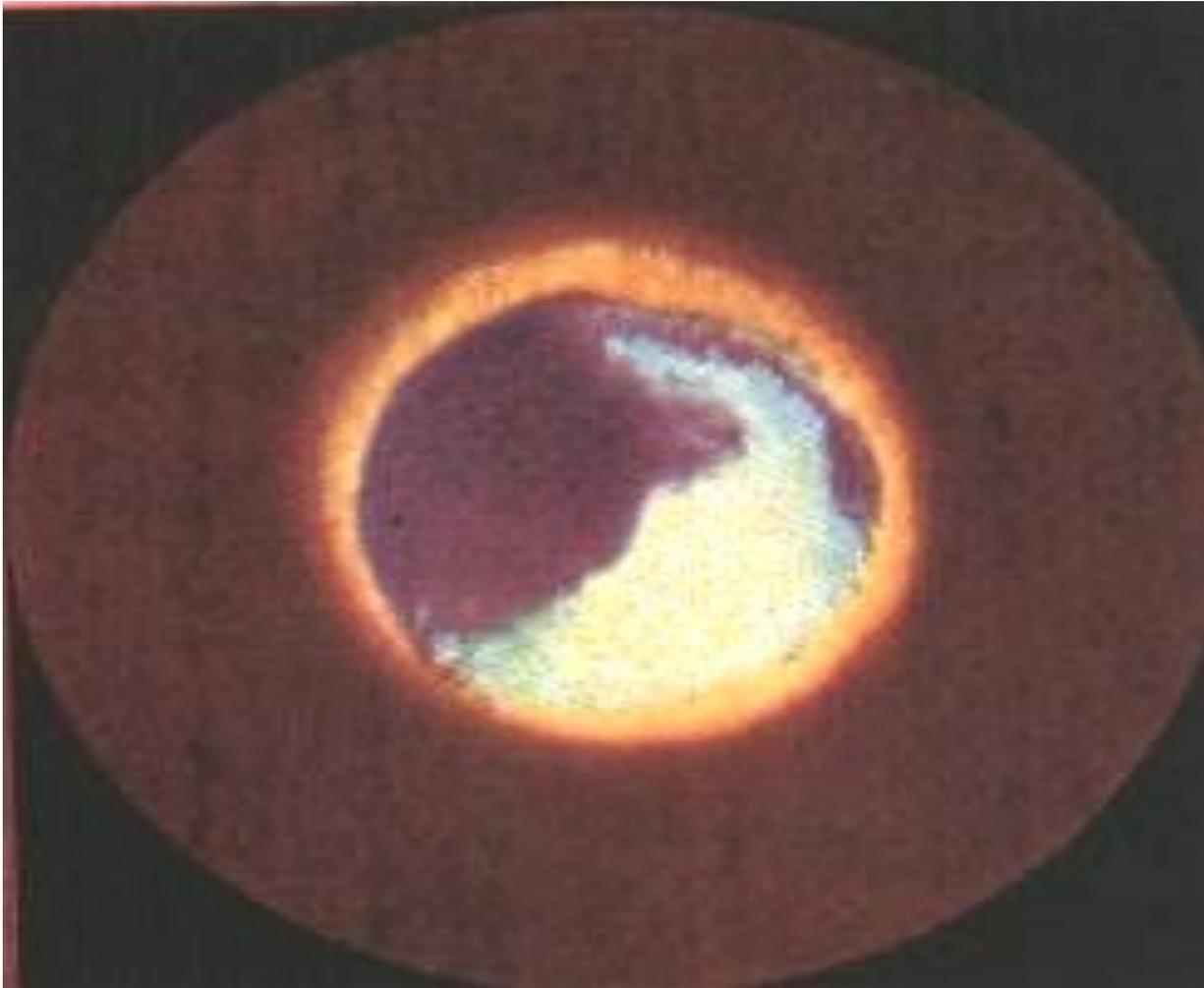


На поверхности глюкозно-кровяного агара образует плоские колонии, в центре с холмообразным возвышением, имеют вид перламутровой пуговицы или виноградного листа.

Колонии *S. chaucuae* на глюкозно-кровоном агаре в виде виноградного листа



Колония *S.chauvoei* на на глюкозно-кровяном агаре вид перламутровой пуговицы



Колонии *S.chauvoei* окрашены в нежный сине-фиолетовый цвет и окружены незначительной зоной гемолиза.

Факторы патогенности *S. chaicovae*

Гемолизин

Лизирует эритроциты барана и крупного рогатого скота

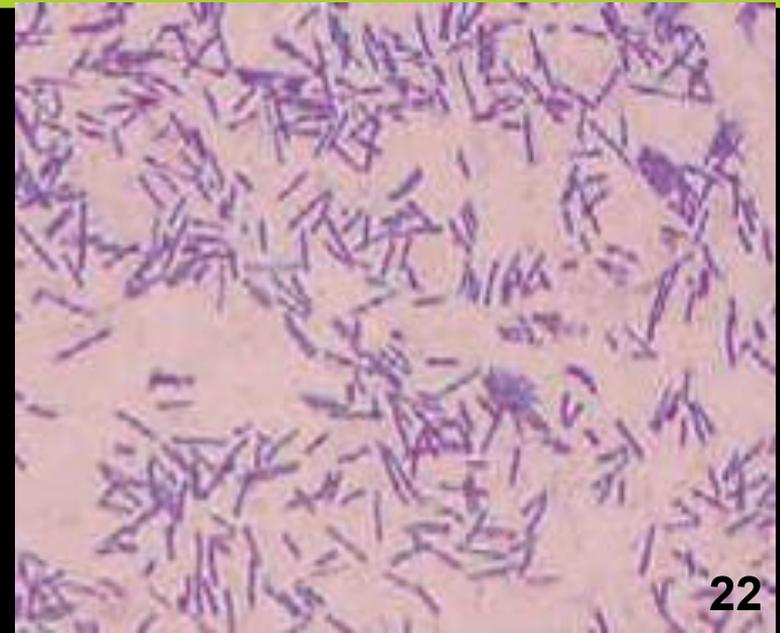
Агрессины

Парализуют фагоциты организма больного животного

Брадзот *C. septicum* и *C. novyi*

Возбудителями болезни являются анаэробы *C. septicum* и *C. oedematiens* тип А (*C. novyi*).

Часто выделяют *C. oedematiens* тип В (*C. gigas*), *C. oedematiens* тип С (*C. bubalorum*), *C. oedematiens* тип Д (*C. haemolyticum*), *C. perfringens*, *C. sordellii*, которые усиливают патогенные свойства основных возбудителей брадзота овец.



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *Cl.septicum*

Подвижные

Крупные: 1,0 -1,5 x 3 -14 мкм

Полиморфны (в живых т канях)

Споры +(субт ерминально)

Ст рогий анаэроб

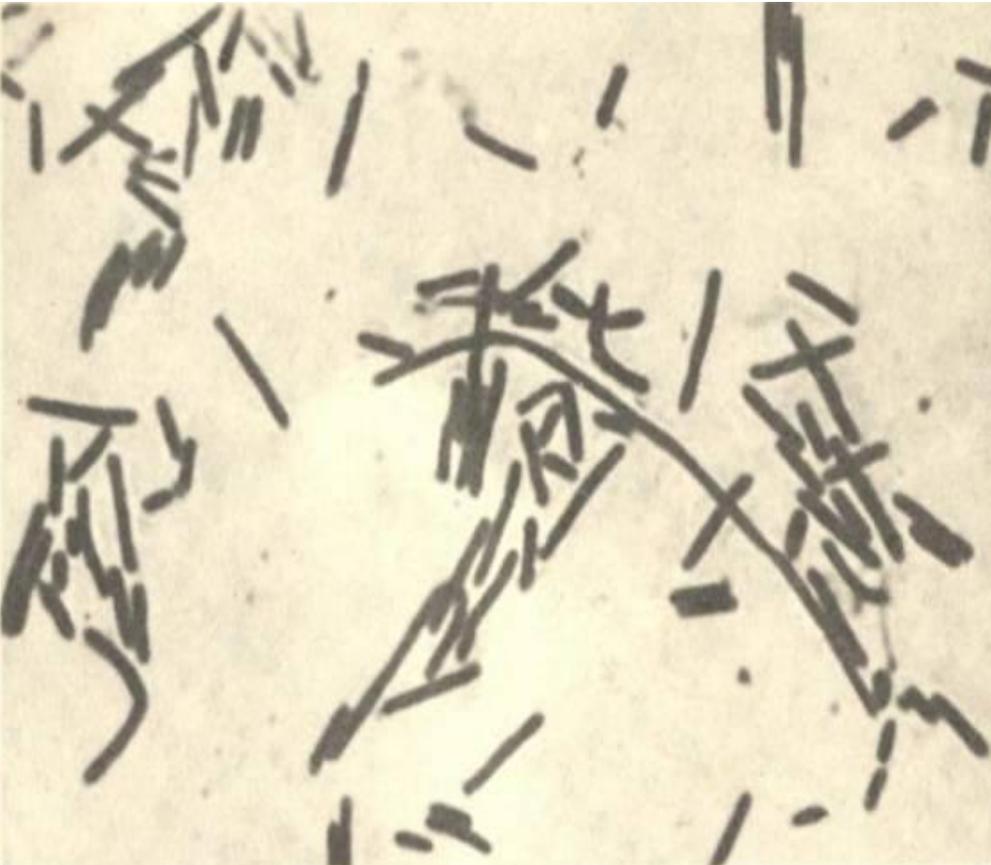
На бульоне - обильное помутнение,
газообразование.

На КА - блестящие с неровными краями,
β-гемолиз

**Колонии *S.septicum* на сахарном
кровяном МПА – сплошная нежная
пленка, зона гемолиза**

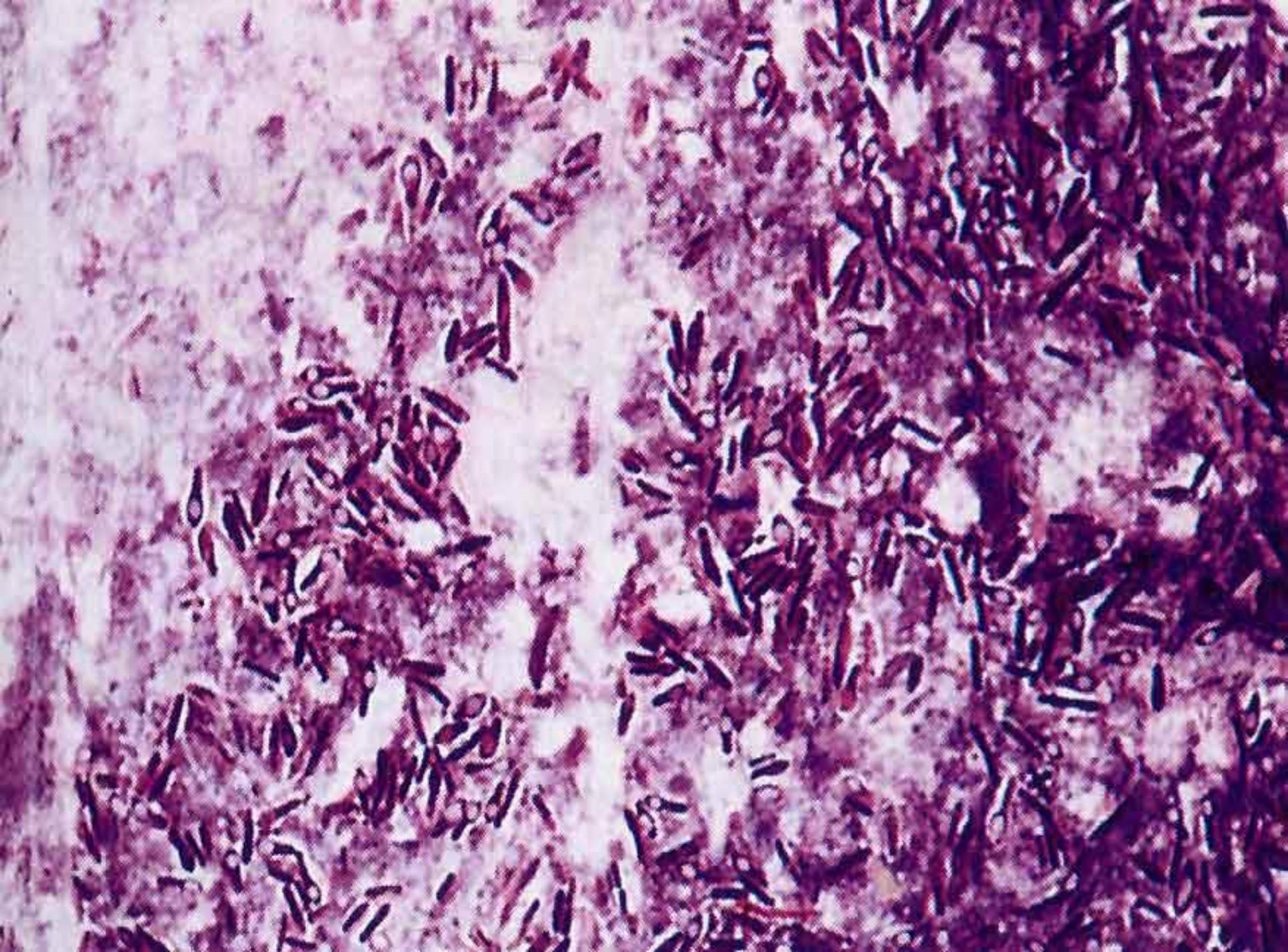


**Жгутики у суточной культуры
*C.septicum***



**18-часовая чистая культура
*C.septicum***





БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *C. novyi*

крупная: 2 x 50 мкм

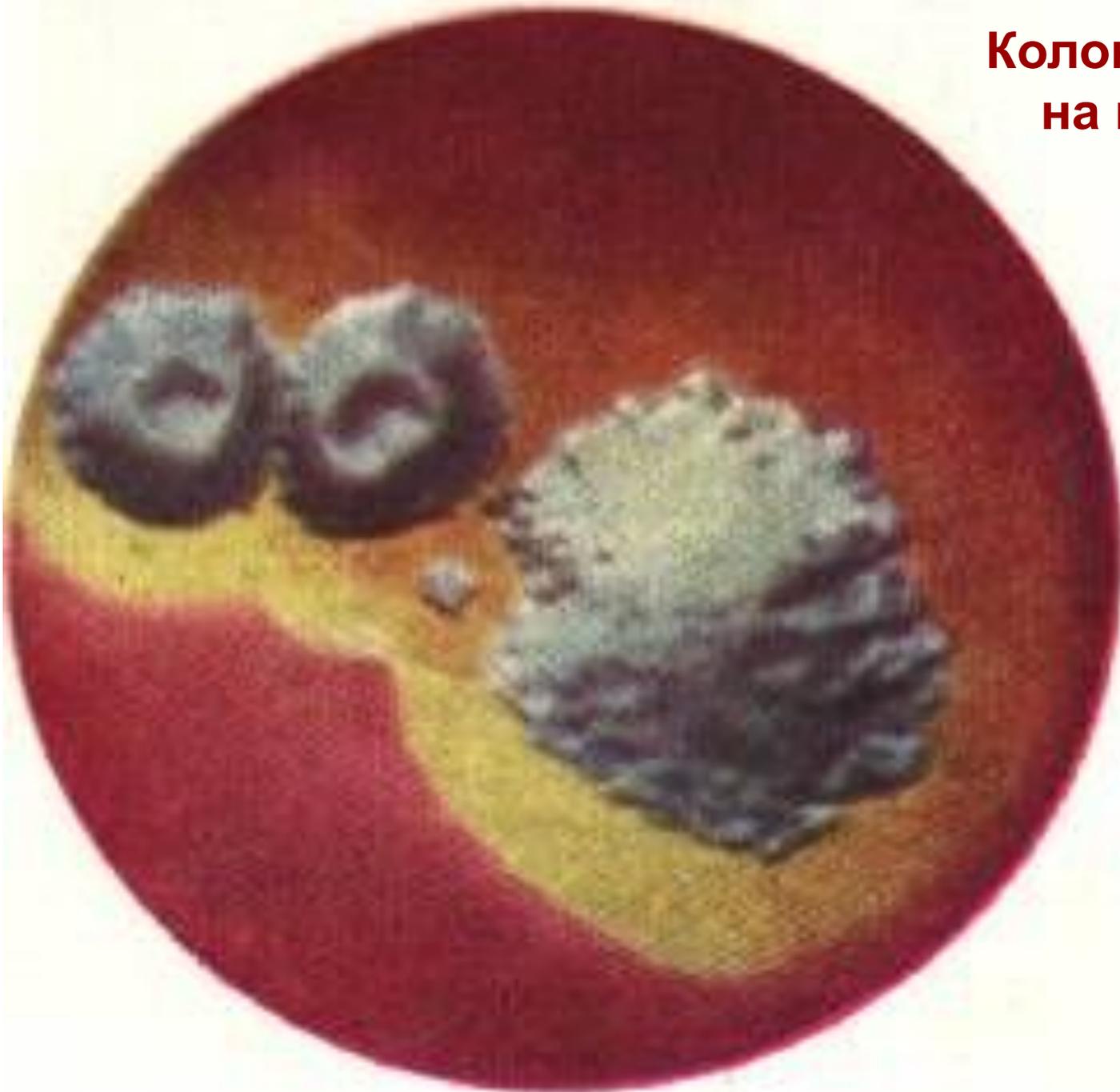
Подвижная палочка

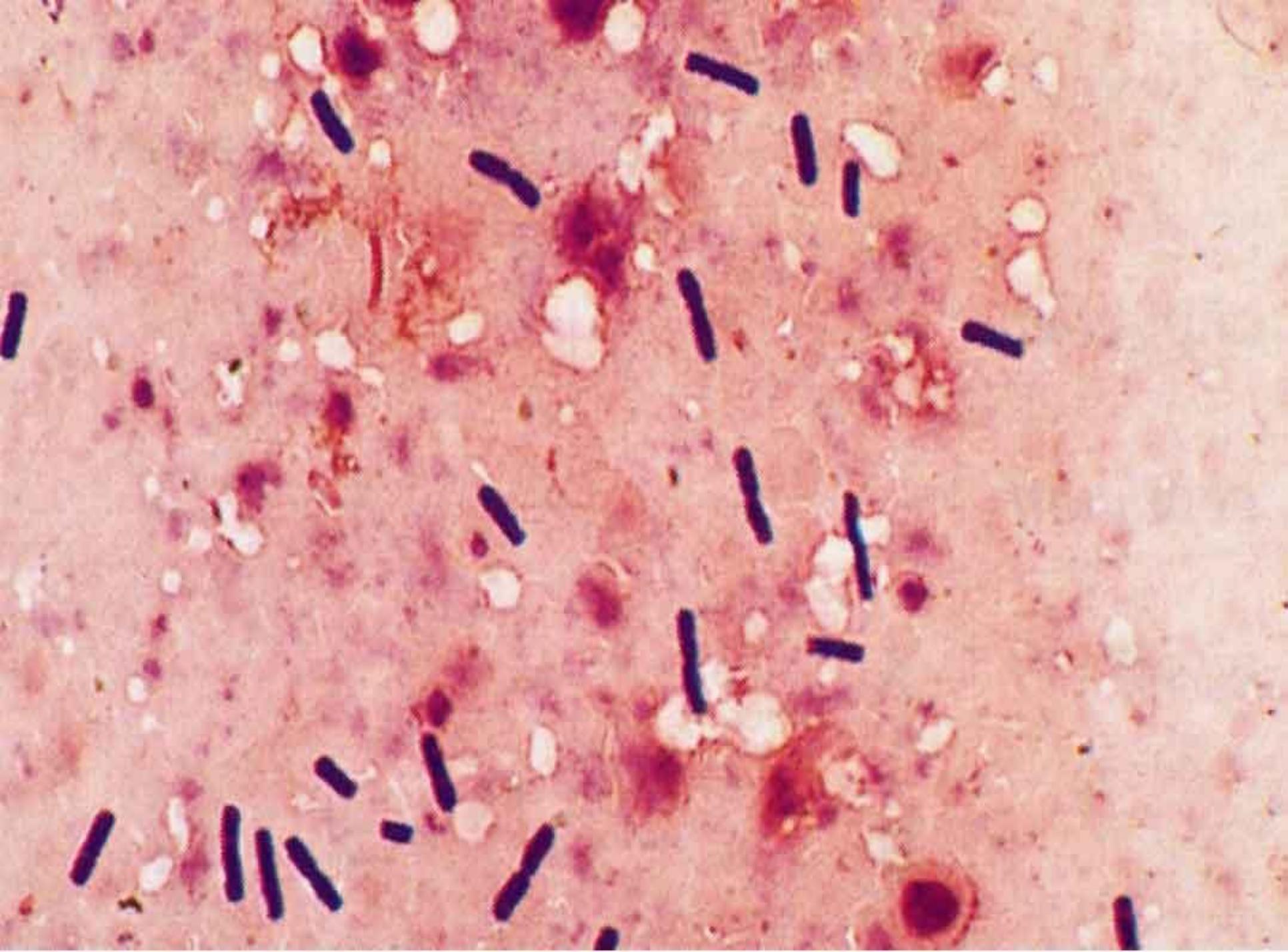
Строгий анаэроб

На бульоне - помутнение хлопьевидный осадок, слабое газообразование.

На КА - ползучий рост, β -гемолиз

**Колонии *S. повуі*
на кровяном
агаре**





Инфекционная анаэробная энтеротоксемия

Clostridium perfringens типа С

Возбудителями инфекционной энтеротоксемии овец является *C.perfringens* типа С, реже типа А, у других видов животных - типы А, В, С, Д, Е, F.

Все типы *C.perfringens* сходны по своим серологическим, культуральным и биохимическим свойствам, но отличаются по патогенности, по характеру продуцируемых токсинов и способности вызывать неодинаковые клинические признаки.



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *C. perfringens*

Крупные: 1,5 x 19 мкм, нит и до 145 мкм

Неподвижная палочка

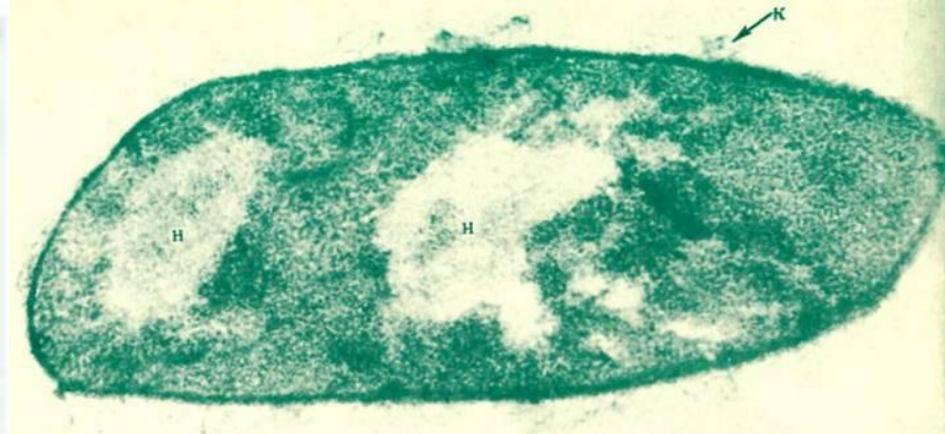
Капсула +

Споры - субтерминально или центрально)

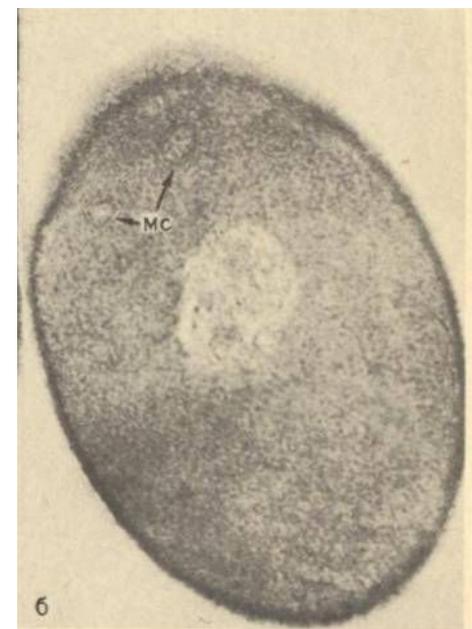
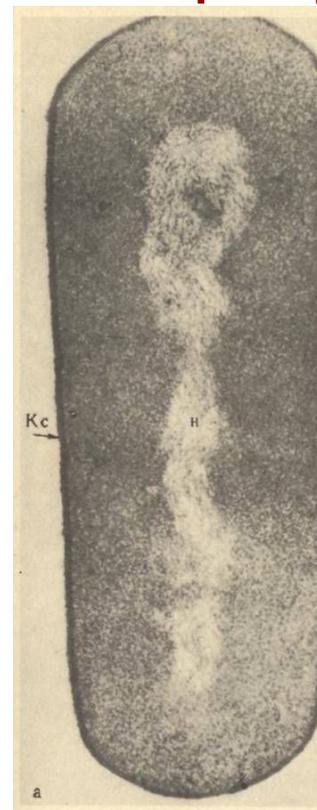
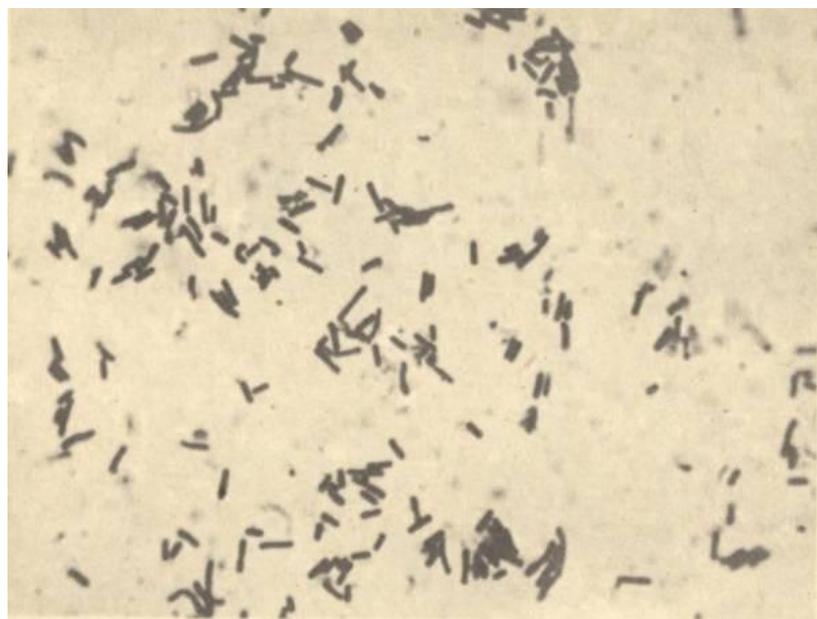




18-часовая чистая культура



Разделение нуклеотида в период деления *C. perfringens* или спорообразования



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *C. perfringens*

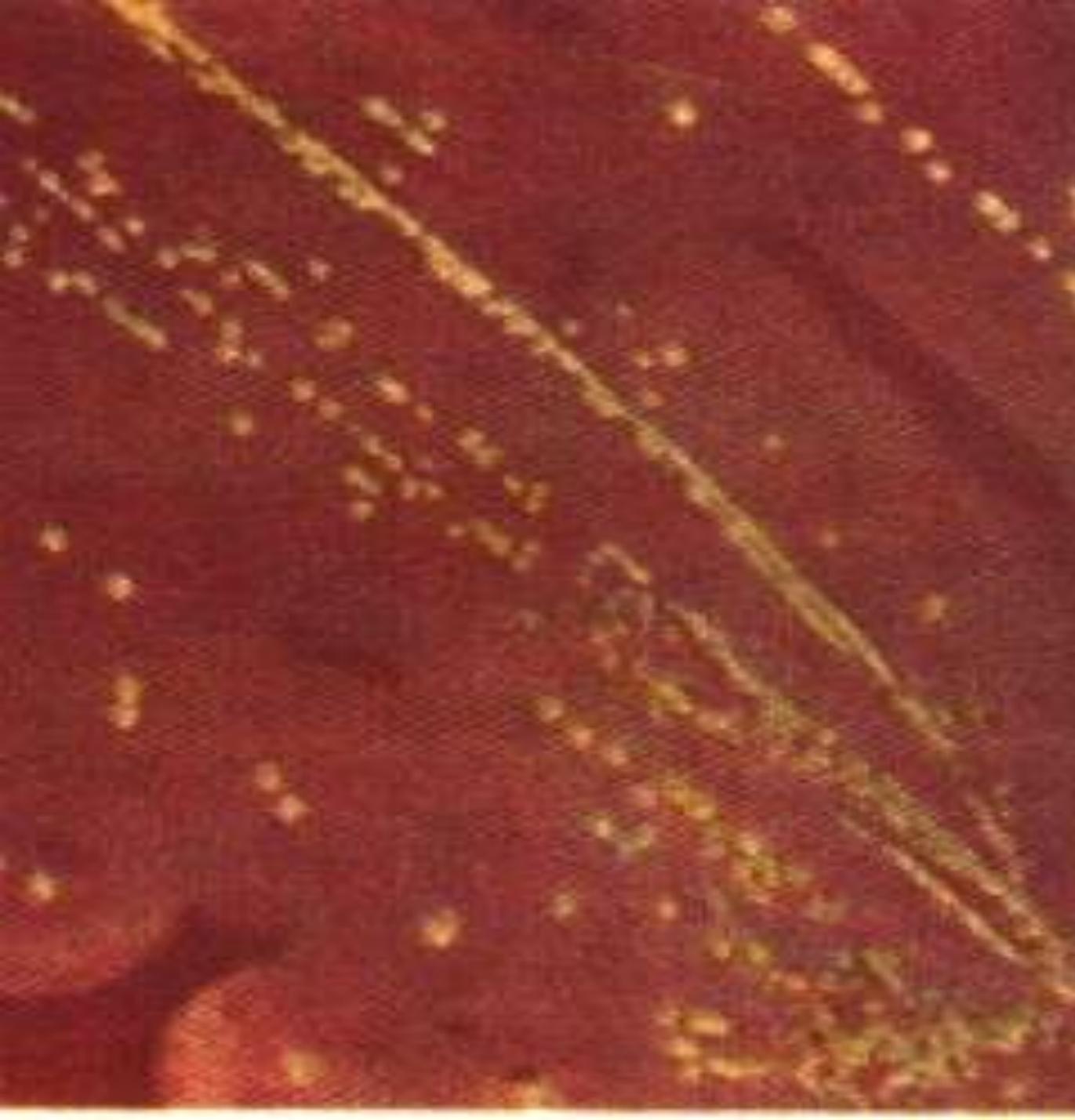
Строгий и аэротолерантный анаэроб

На бульоне - слизистый осадок,
бурное газообразование.

На КА- диссоциация: S-, M-, R-,
зеленый оттенок

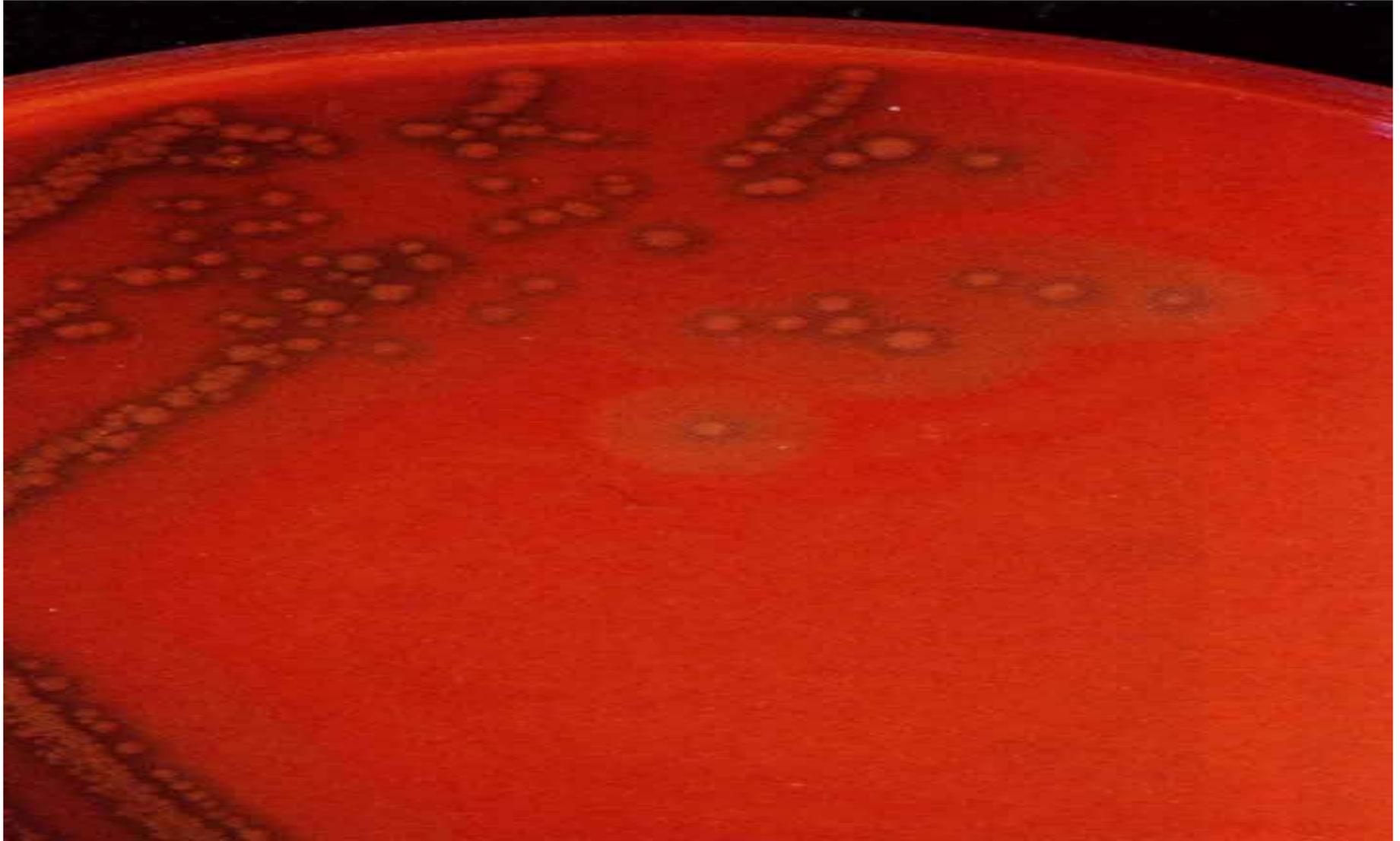


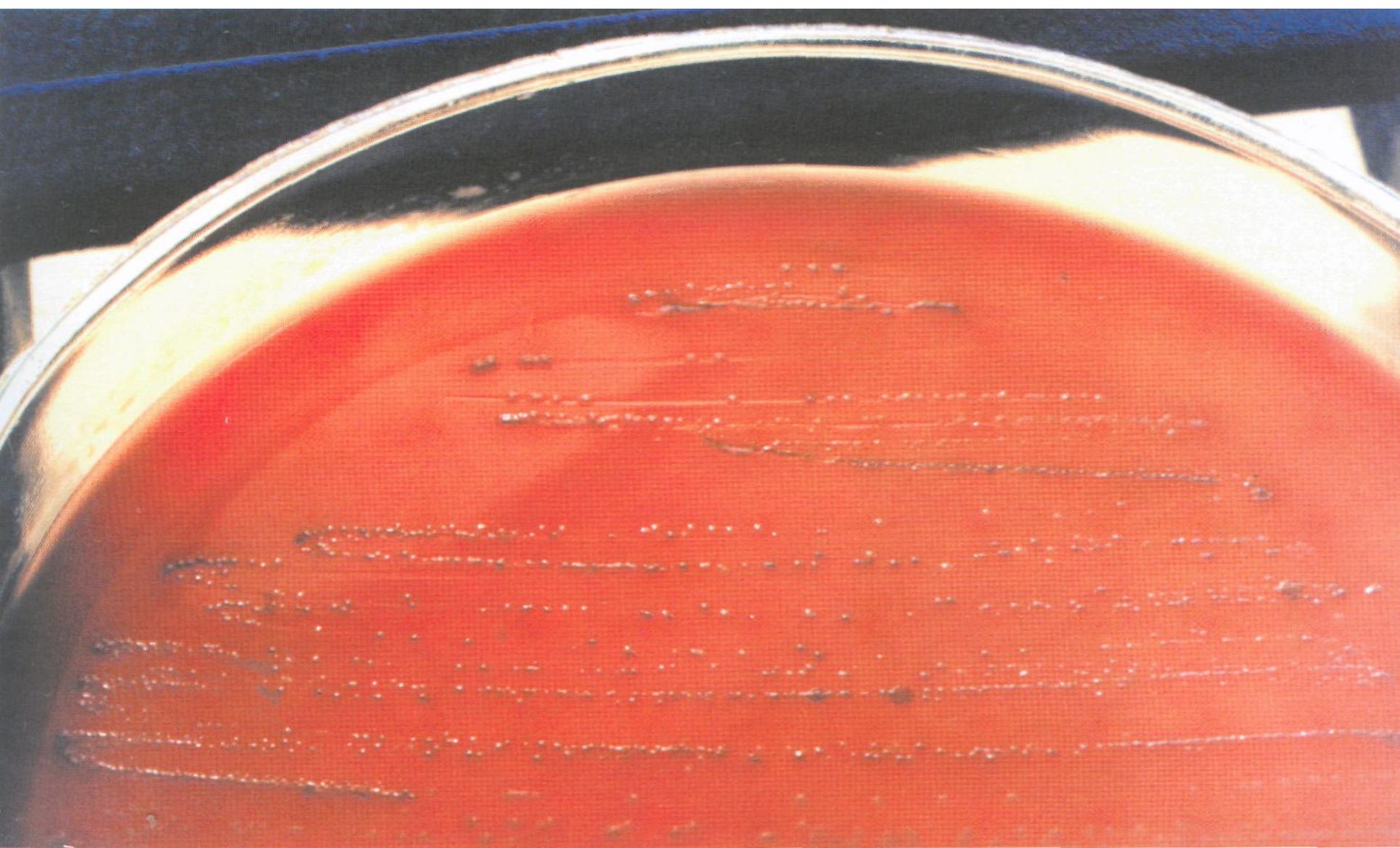
Рост *S.perfringens* на среде Китта-Тароцци, проявляющийся помутнением среды и образованием пузырьков газа. В среду внесены кусочки печени для поглощения кислорода.



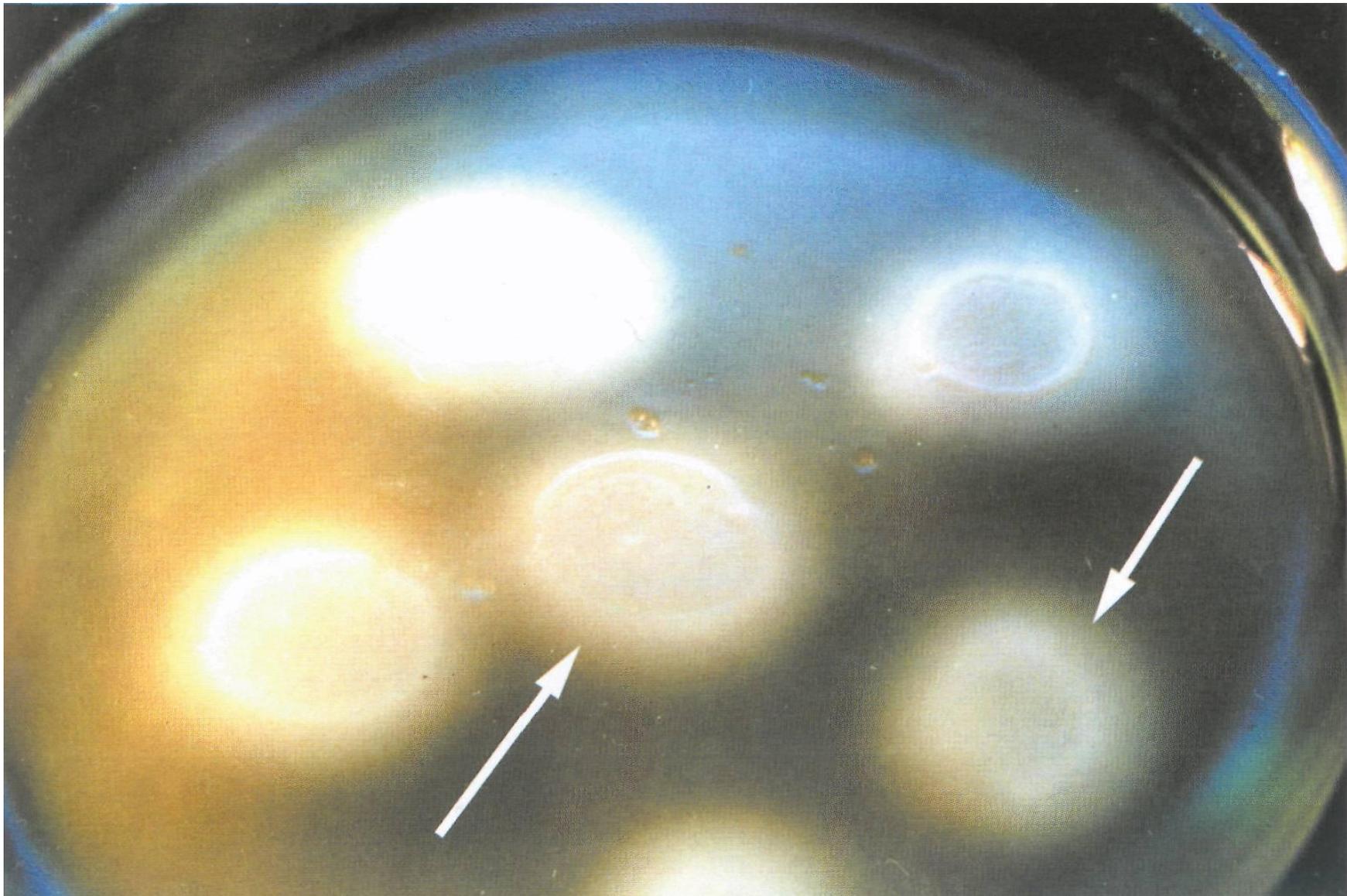
**Колонии
S.perfringens
на сахарном
кровяном
МПА**

***S. perfringens* на сахарном кровяном МПА
(зона гемолиза)**





**Колонии *S.perfringens* на агаре Цейсслера.
После кратковременного контакта с воздухом серовато-белые
колонии приобретают оливковый цвет.**

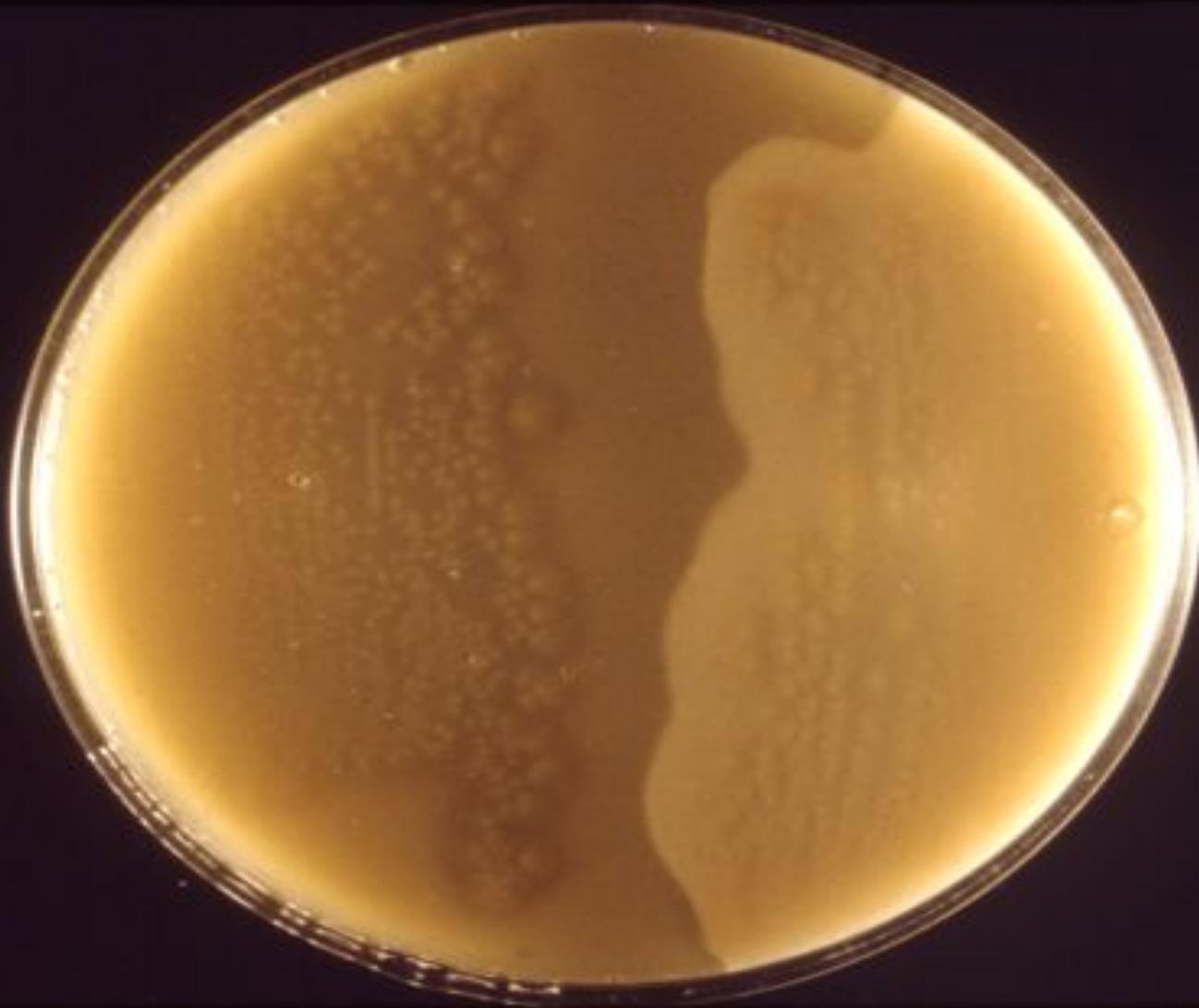


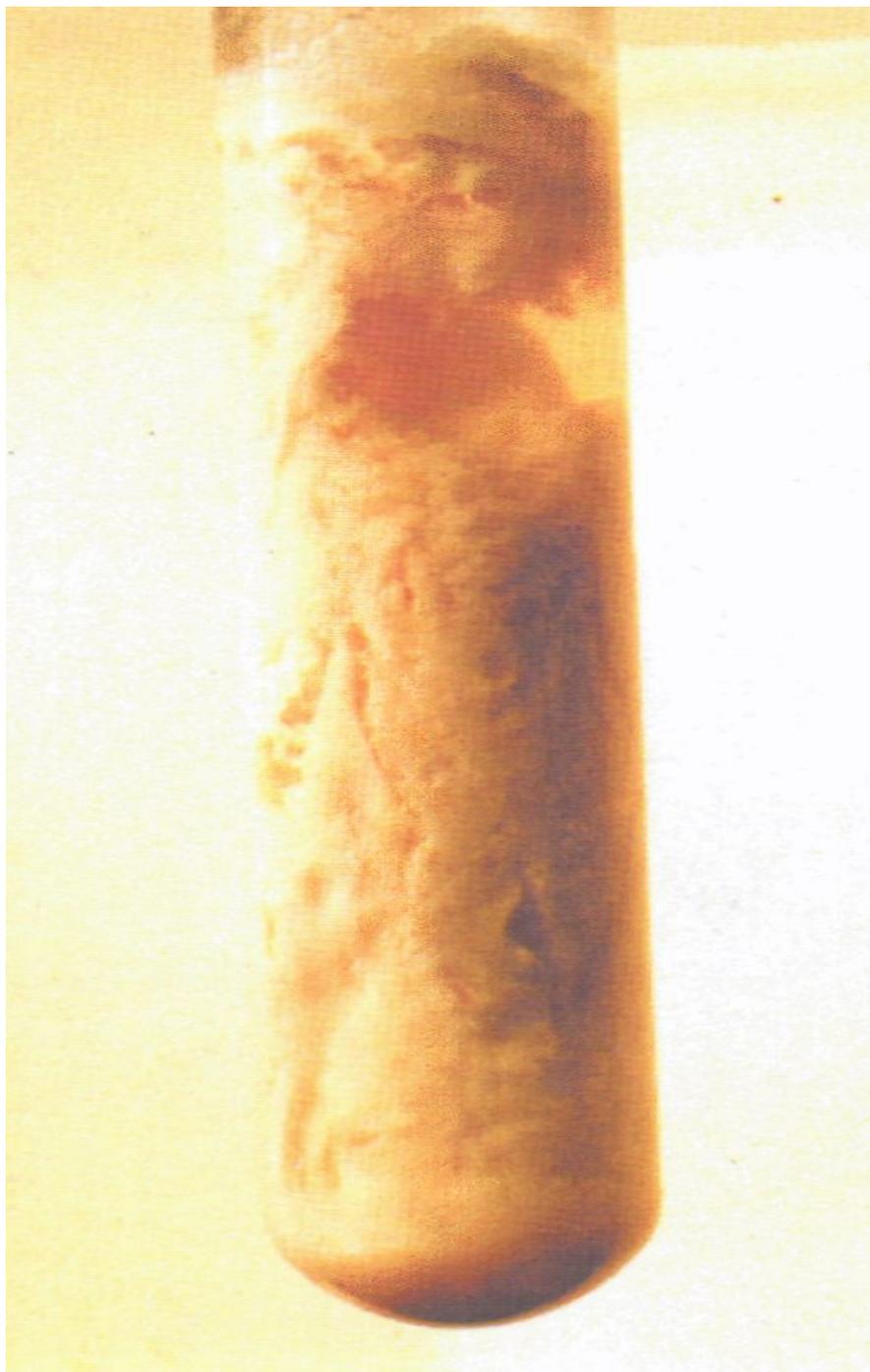
Лецитиназная активность *S. perfringens* на желточном агаре (посев бляшками). Под действием бактериальной лецитиназы лецитин куриного желтка образует зоны преципитата вокруг колоний

C. perfringens на желточном агаре



**Зоны преципитации вокруг колоний
C. perfringens на желточном агаре**





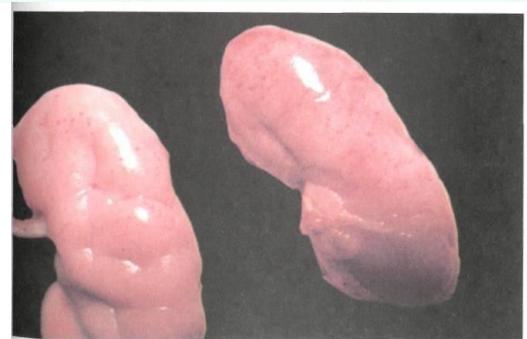
«Штормовая реакция».
***C.perfringens* интенсивно
сворачивают молоко с
образованием
крупноячеистого губчатого
сгустка уже через 3 ч.**

На молоке
через 16-24 ч
появляется
плотный
губчатый
сгусток, часто
приподнятый
газом до
пробки,
молочная
сыворотка в
такой
пробирке
прозрачная.



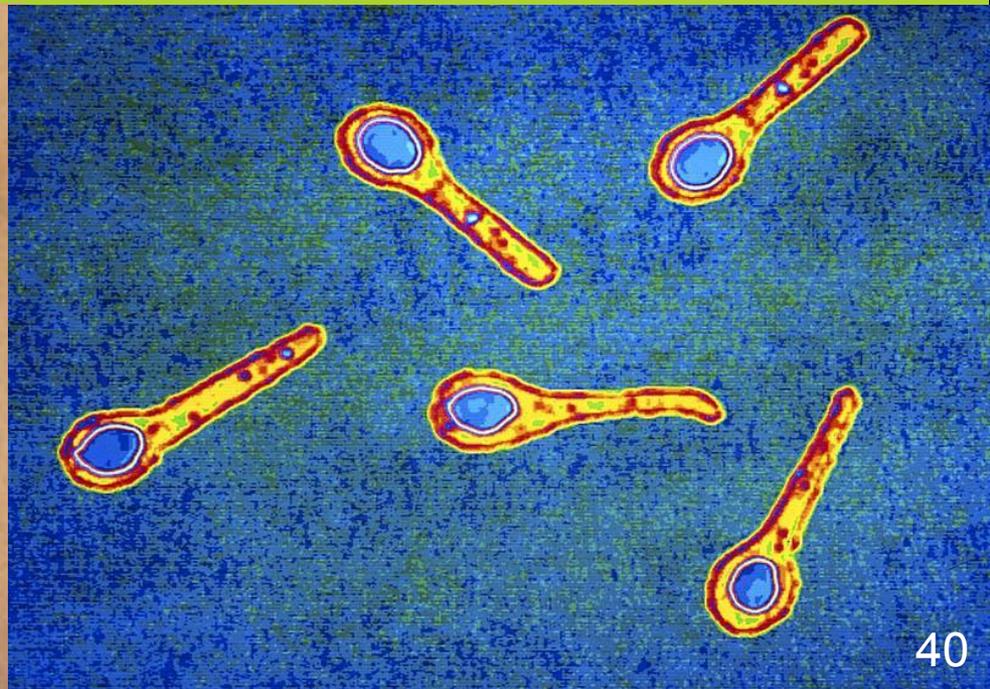
ФАКТОРЫ ВИРУЛЕНТНОСТИ CLOSTRIDIUM PERFRINGENS

Факторы вирулентности		Биологический эффект
Токсины (главные)	альфа-токсин (лецитиназа)	расщепляет лецитин клеточных мембран; увеличивает сосудистую проницаемость, разрушает эритроциты; некротизирующая активность
	бета-токсин	некротизирующая активность; индукция гипертензии в результате образования катехоламинов
	эпсилон-токсин	усиливает сосудистую проницаемость желудочно-кишечного тракта
	йота-токсин	некротизирующая активность и усиление сосудистой проницаемости
	энтеротоксин	нарушает проницаемость слизистой тонкого кишечника
Токсины (минорные)	дельта-токсин	гемолиз
	тета-токсин	гемолиз, цитолиз
	каппа-токсин	коллагеназа, желатиназа, некротизирующая активность
	лямбда-токсин	протеаза
	мю -токсин	гиалуронидаза: увеличивает проницаемость тканей
	ню-токсин	дезоксирибонуклеаза; гемолитическая, некротизирующая активность
	нейраминидаза	повреждает ганглиозиды клеточных рецепторов, способствует тромбозу в капиллярах



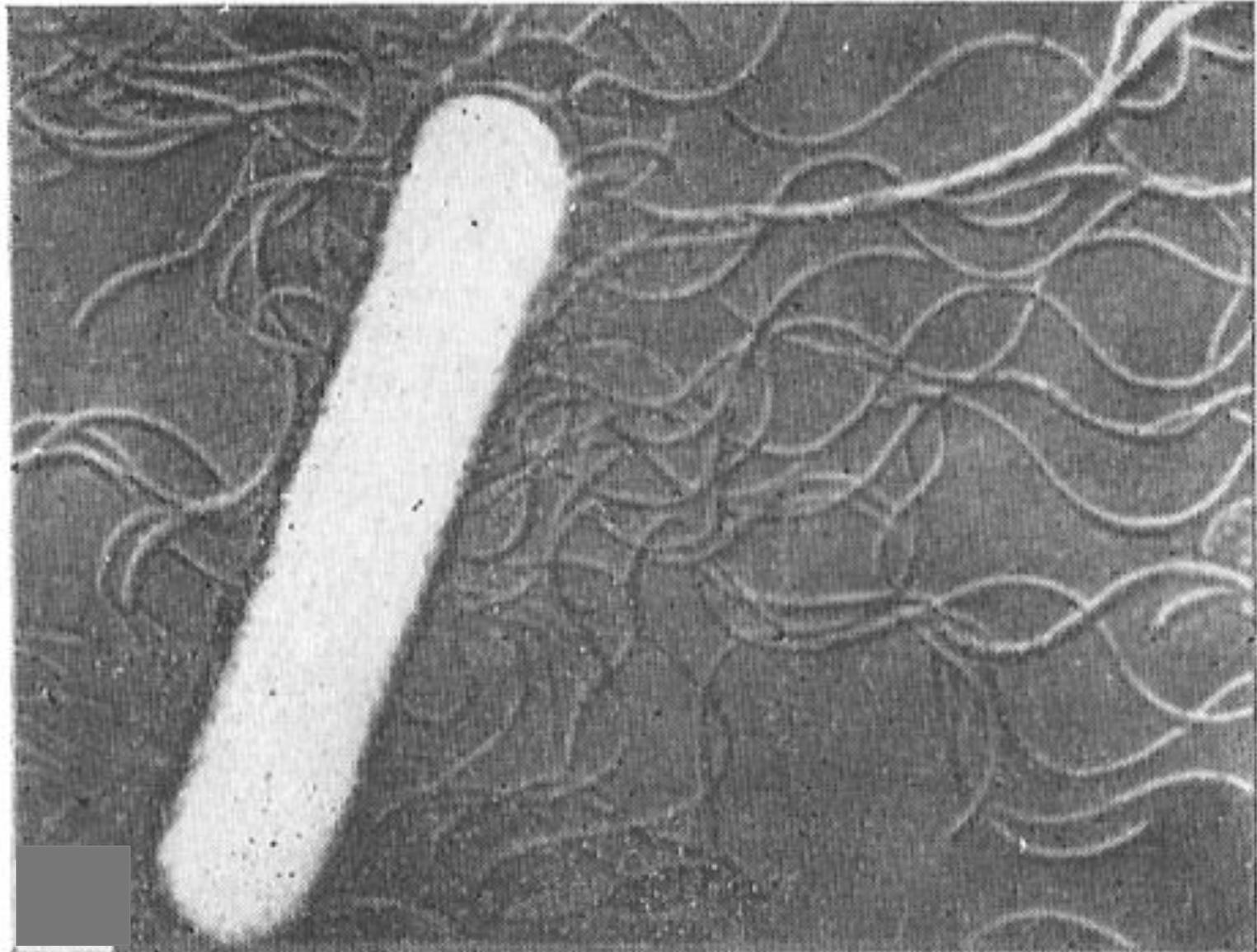
Столбняк *Clostridium tetani*

Clostridium tetani - тонкая прямая палочка со слегка закругленными концами, размером 8-12 x 0,3-0,8 мкм, подвижная, капсул не образует, строгий анаэроб. Через 2-3 суток культивирования образуются терминально расположенные круглые споры размером 0,5 x 3 мкм, придающие возбудителю вид **барабанной палочки**.

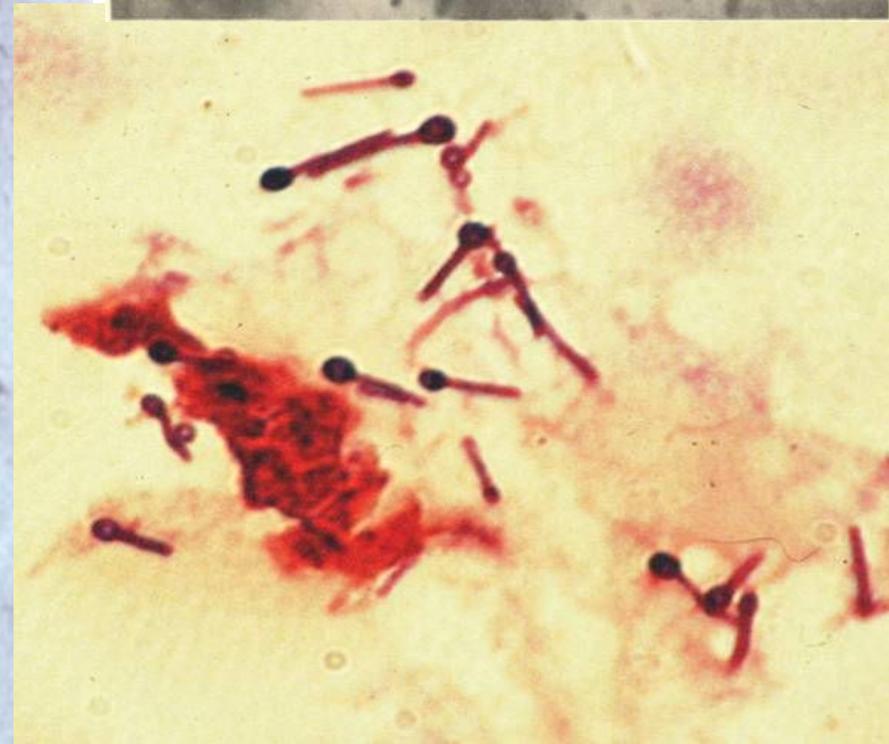
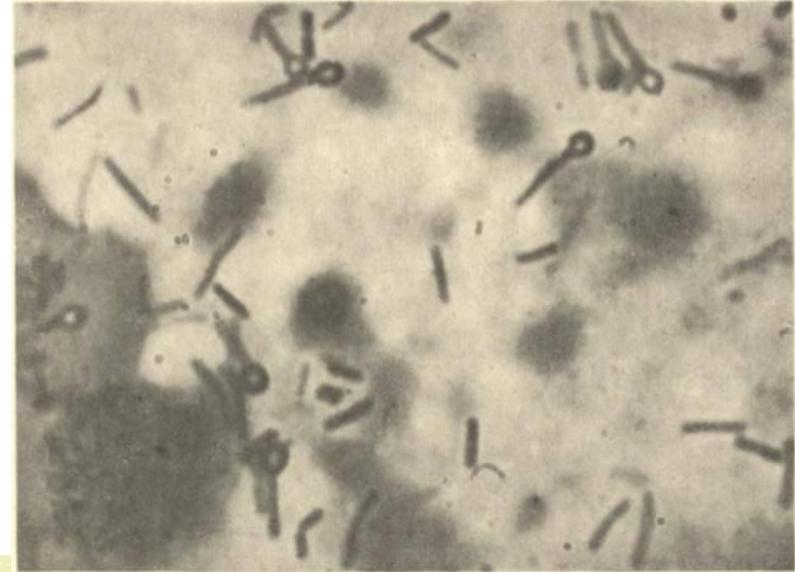
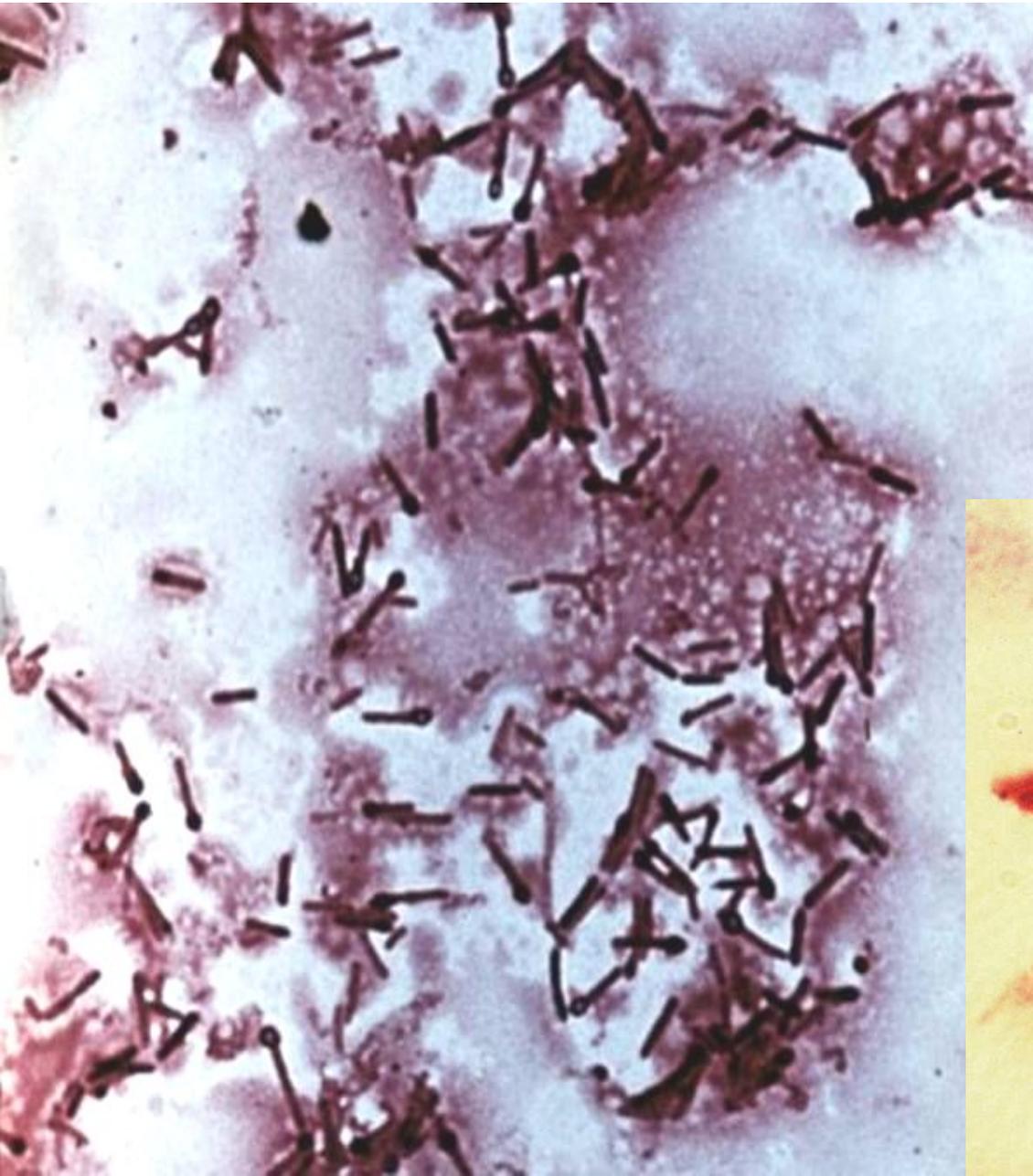


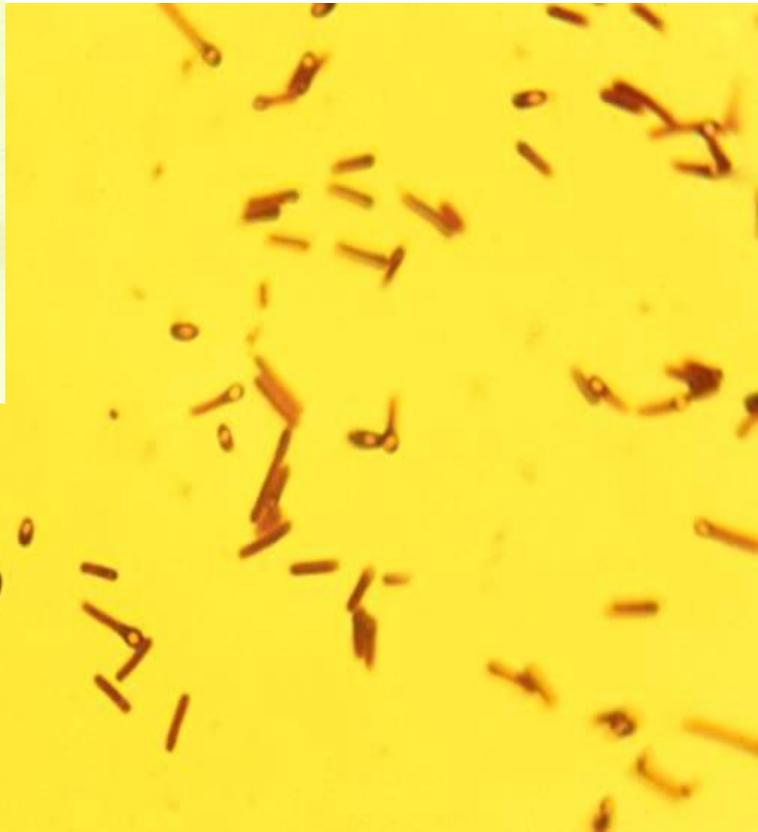


**Жгутики (перитрихии) *C.tetani*,
обеспечивающие подвижность возбудителя**



C.tetani в раневом экссудате





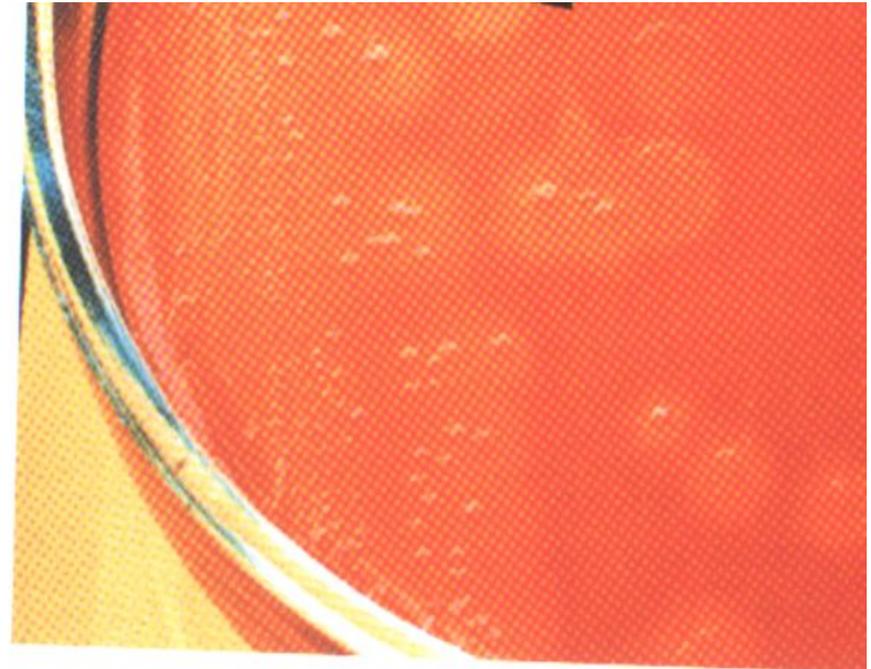
**Чистая культура
C.tetani**

Культуральные свойства *S.tetani*

На бульоне - помутнение, слабое газообразование (запах жженого рога), тягучий осадок

На КА - тусклые колонии, β -гемолиз

Не ферментирует углеводы, образует сероводород и индол, редуцирует нитраты



***S. tetani* на сахарном кровяном МПА – нежный налет с периферическими отростками, вокруг колоний гемолиз**



Колонии *S.tetani* на глюкозно-кровоном агаре



ТОКСИНЫ

**ТЕТАНО-
СПАЗМИН**

**действует на
нервную
систему**

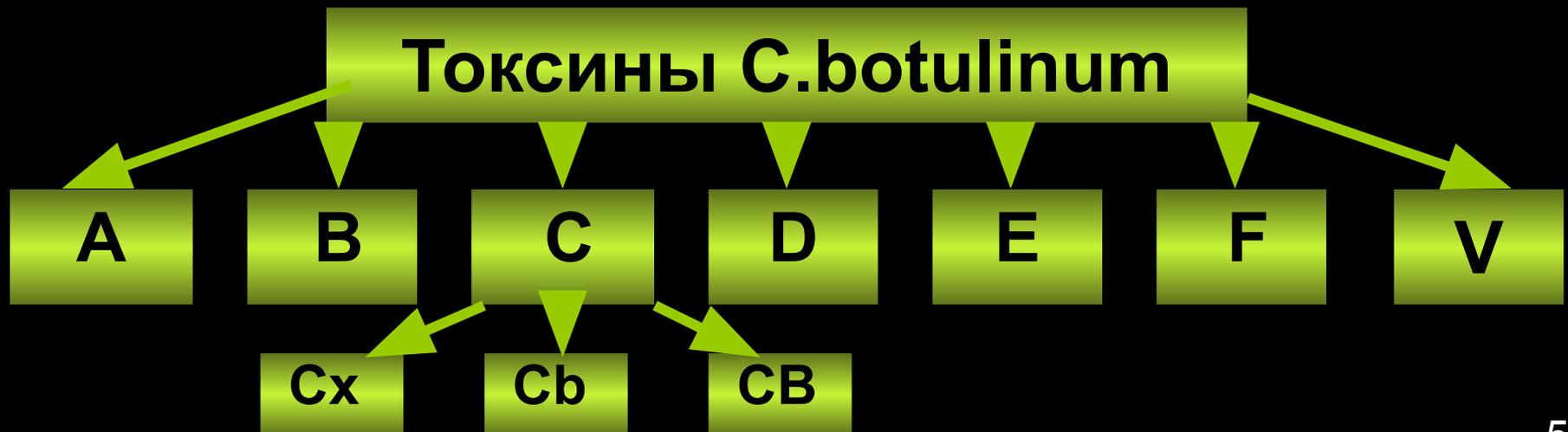
**Тонические
сокращения мышц**

**ТЕТАНО-
ЛИЗИН**

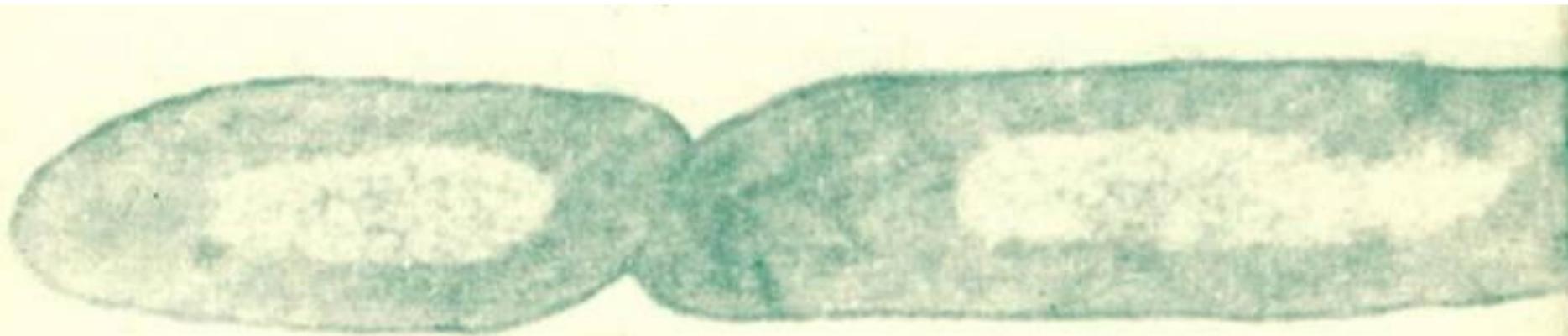
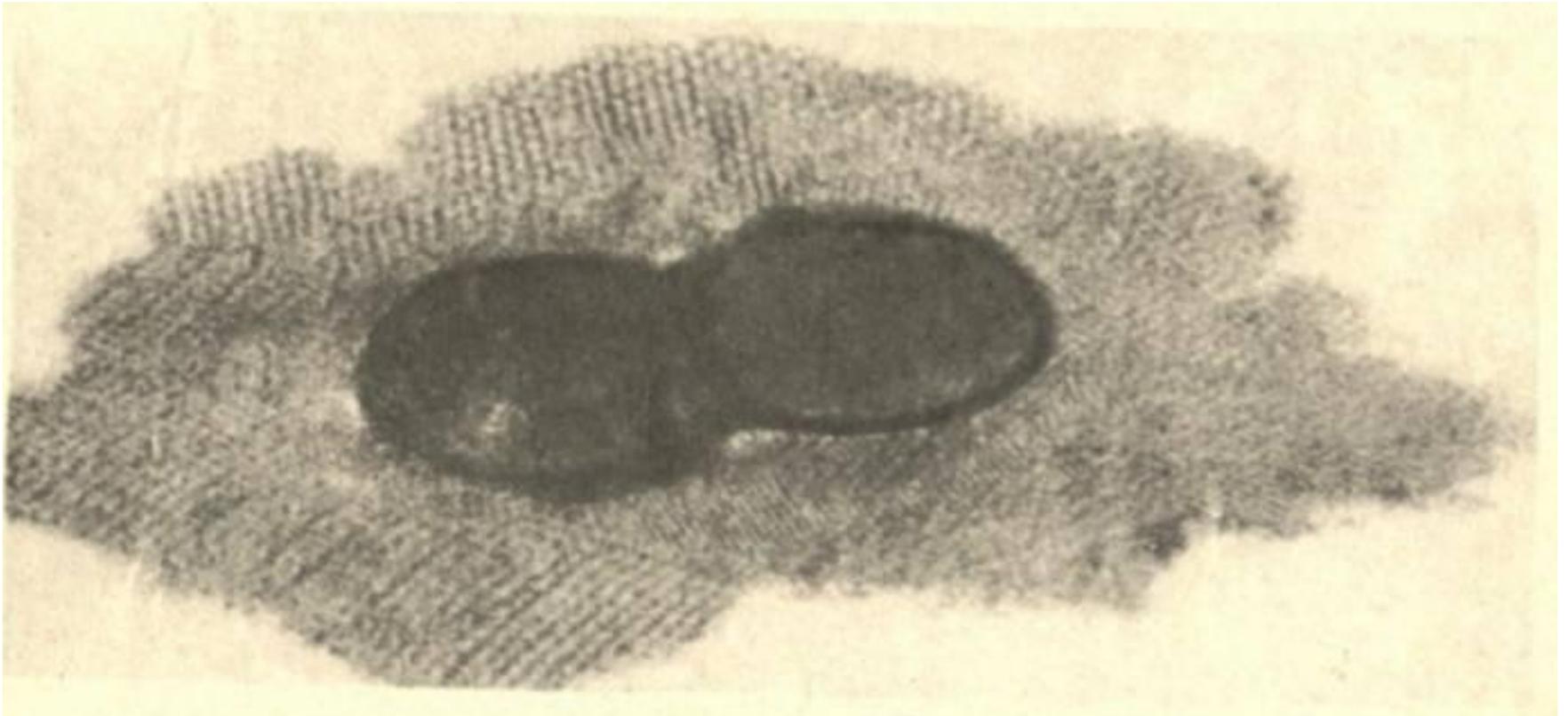
**разрушает
эритроциты**

БОТУЛИЗМ *Clostridium botulinum*

Clostridium botulinum - грамположительный, токсино- и спорообразующий, подвижный анаэроб, имеющий вид прямой палочки (4-9x0,5-1,2 мкм). При неблагоприятных условиях (недостаток питательных веществ, доступ кислорода и др.), в питательных средах, пищевых продуктах, в воде, почве и других субстратах образует крупные расположенные субтерминально овальные споры, придающие микробу вид **теннисной ракетки**. Известно 7 типов токсина *C. botulinum*, которые различаются иммунобиологически.



Формирование кристаллов из экзотоксинов вокруг *C.botulinum*



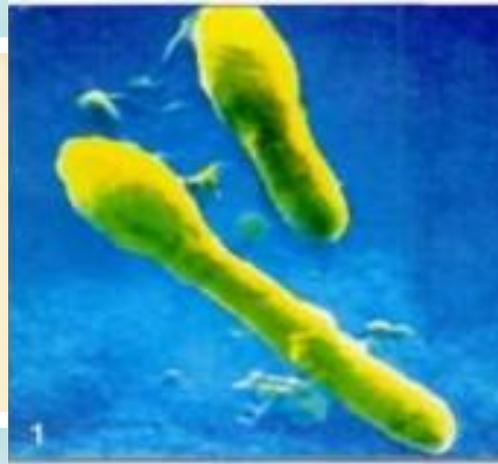
Деление *C.botulinum*

C.botulinum в люминесцентном микроскопе



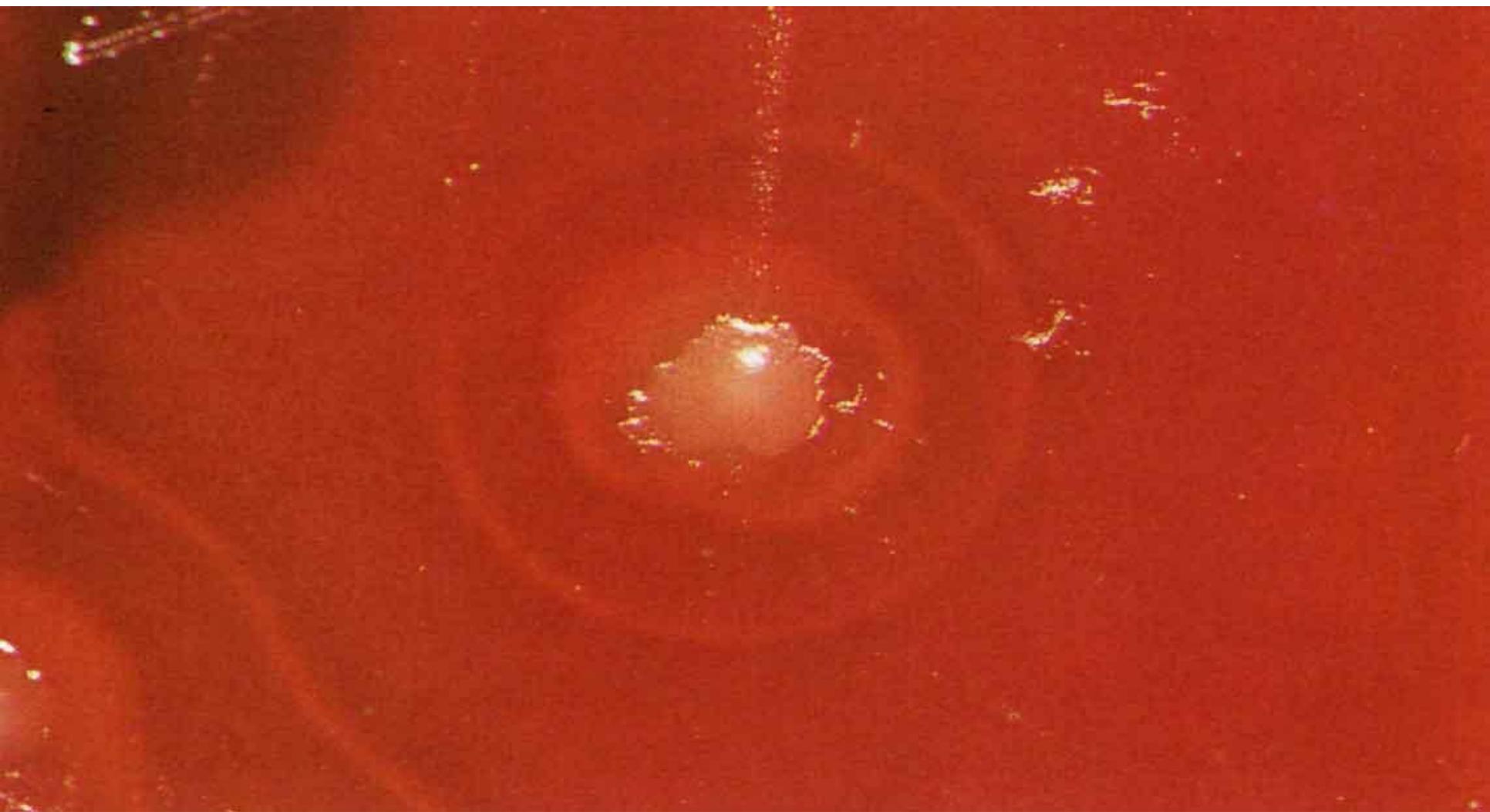


Наилучшими условиями для размножения *C.botulinum* и токсинообразования являются температура от 18 до 38 °С, нейтральная или слабощелочная среда



***C.botulinum* не размножается в кормах при рН 3-4, концентрации поваренной соли выше 5-10%, в присутствии нитритов и антибиотиков**

***S. volutinum* на кровяном МПА – колонии
крупные с корневидными отростками и зоной
гемолиза**



Биохимические свойства *C.botulinum*

Биохимические свойства	Группы <i>C.botulinum</i>			
	I	II	III	IV
Сахаролитическая активность	+	+	-	-
Протеолитическая активность	+	-	+	+
Липазная активность	+	±	+	-

ТОКСИНЫ

НЕЙРОТОКСИН

1 г токсина может убить 60 млрд. мышей, 28,3 г токсина (1 унция) убивает 24 тыс. коров.

ГЕМОЛИЗИН

ГЕМОЛИЗИН - ГЕМАГГЛЮТИНИН

ЛИПАЗА

ПРОТЕАЗА



Для человека смертельной является доза токсина, равная 3500 мышинных летальных доз

ПАТОГЕНЕЗ БОТУЛИЗМА

ТОКСИНЫ

(устойчивы к пищеварительным ферментам)

В кровь

В нервно-мышечные синапсы

Блокада функциональной активности нейрона

ПОРАЖЕНИЕ органов зрения, расширение зрачков, затруднение глотания и др.

СМЕРТЬ - 60%

ФАКТОРЫ ПАТОГЕННОСТИ

ТОКСИНЫ - ЭКЗОТОКСИНЫ

α - летальный (гемолизин +
некротизирующий компонент)

β - дезоксирибонуклеаза

γ - гиалуронидаза

δ - гемолизин

ПАТОГЕННОСТЬ

ОВЦЫ, ЛОШАДИ, КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ
СКОТ, СВИНЬИ и др.

Лабораторные - МОРСКИЕ СВИНКИ

Злокачественный отек (газовая гангрена)

Clostridium perfringens типа А

C. perfringens типа А основной возбудитель злокачественного отека (газовой гангрены). Болезнь вызывают также *C.septicum*, *C.perfringens*, *C.novyi*, *C.haemolyticum*, *C.histolyticum*, *C.sordelli*, *C.sporogens*.

Вегетативные клетки - короткие крупные палочки с обрубленными концами, размером 0,6-1,0x1-1,5 мкм.

Грамположительные, неподвижные, в организме образуют капсулы.

Споры крупные, овальные, расположены центрально или субтерминально. Спорообразование обычно происходит в почве и кишечнике организма-хозяина.



Количество серотипов у разных видов клостридий, различающихся по антигенным свойствам продуцируемых экзотоксинов:

***C.chauvoei* – 2**

***C.tetani* – 10**

***C.perfringens* – 15**

***C.septicum* – 4**

***C.botulinum* – 7**

***C.novy* - 5**

Устойчивость клостридий во внешней среде

В навозе, трупе

6 месяцев

В высушенном материале

9-30 лет

Прямые солнечные лучи

12-24 часа

Кипячение

2 часа

Автоклавирование

30-40 мин

4-10 %-ный формальдегид

30 мин

Основа лабораторной диагностики клостридиозов - выделение и идентификация возбудителей и их ТОКСИНОВ

Эмкар

Отечная жидкость,
кусочки поражен-
ных мышц, пече-
ни, селезенки,
кровь из сердца

Столбняк

Выделения из ран,
кусочки поражен-
ных тканей, кровь

Брадзот

Свежий труп или
паренхиматозные
органы, сычуг, 12-
перстную кишку и
трубчатую кость

**Материал для
исследований**

Энтеротоксемия

Паренхиматозные
органы и участок
тонкого отдела
кишечника с
содержимым

Злокачественный отек

Пораженные ткани,
перевязочный
материал, образцы
почвы и др.

Содержимое желуд-
ка, паренхиматоз-
ные органы, кровь,
пробы кормов

Ботулизм

При посмертной диагностике снятие шкур с трупов животных, павших от клостридиозов, запрещается.

Трупы вскрывают на скотомогильниках или в специальных помещениях — прозекториях.

После вскрытия трупы сжигают вместе с кожей.

Для бактериологического исследования материал направляют в 30%-ном растворе глицерина, а для гистологического – в 10%-ном растворе формалина.

В сопроводительном документе указывают анамнестические данные о павшем животном, клинические признаки болезни, результаты других прижизненных исследований и предположительный диагноз.

Методы лабораторной диагностики клостридиозов

1. Бактериоскопический

3. Выделение и идентификация токсина

2. Бактериологический

РН

РПГА

4. Биопроба на мышах или морских свинках

Выделение возбудителя

Изучение клинических признаков и характера патизменений

5. Серологический – РА с соматическими и жгутиковыми антигенами (редко)

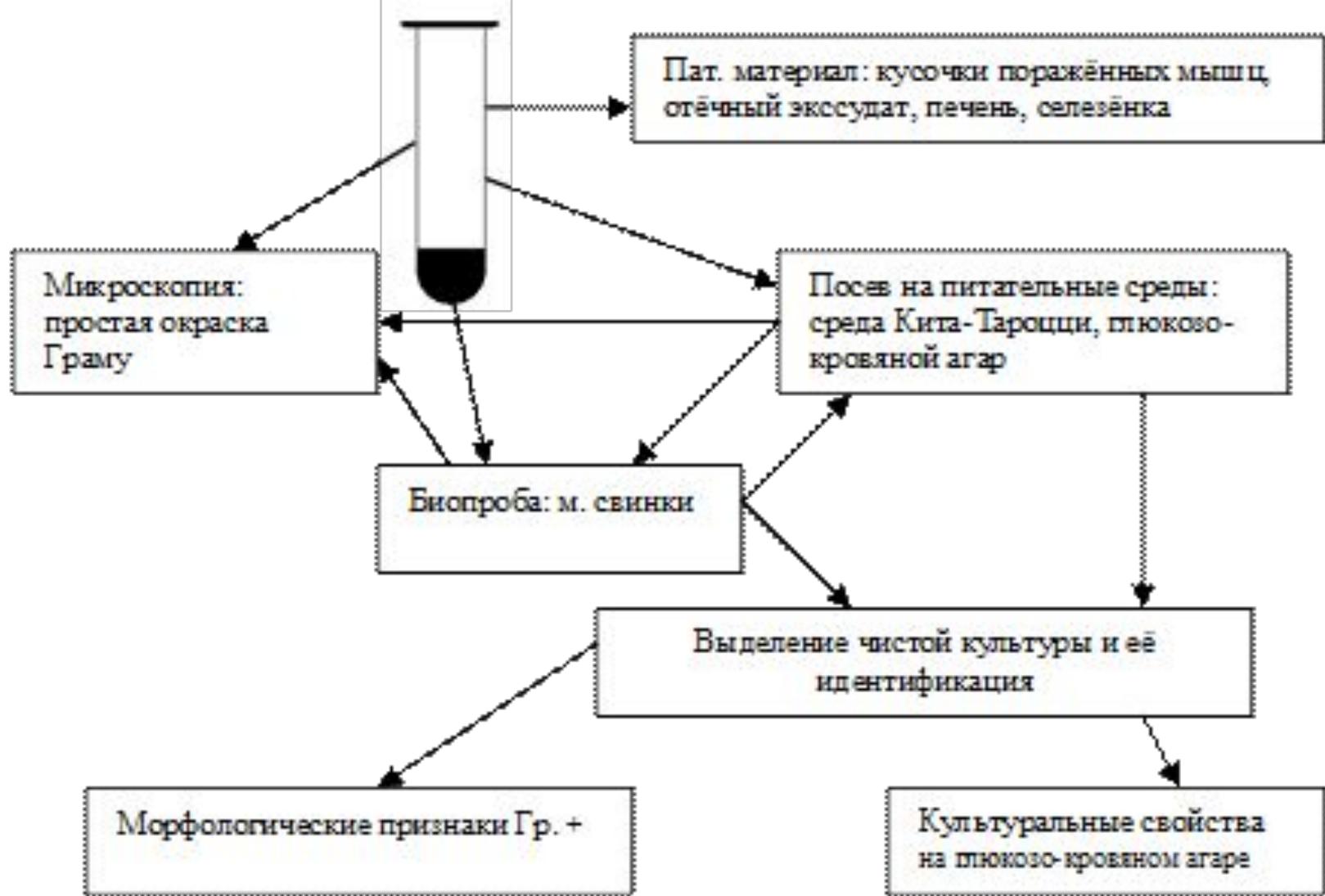


Схема лабораторной диагностики эмфизематозного карбункула



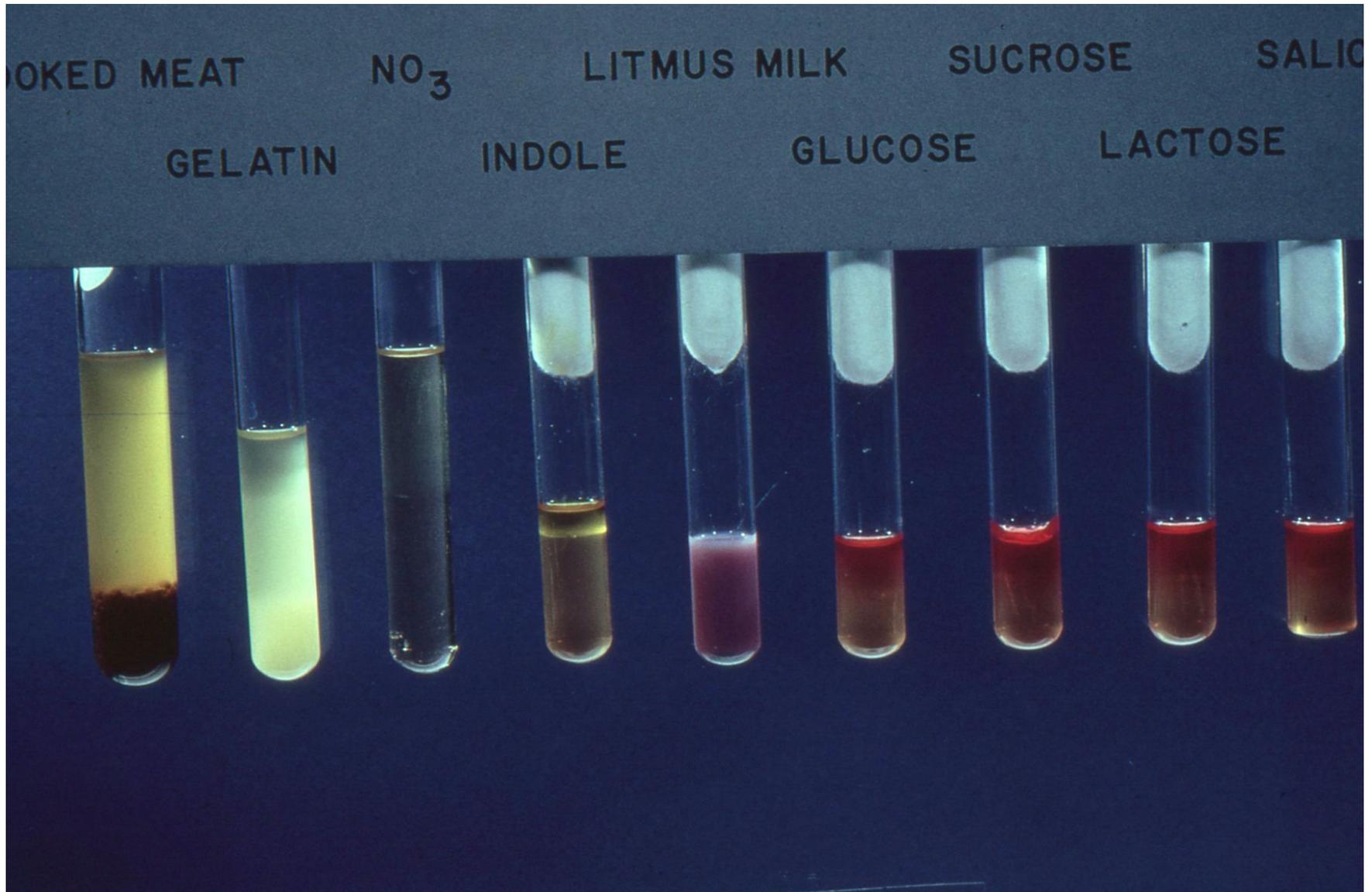
Схема лабораторной диагностики брэдзота овец

Ферментативные свойства патогенных клостридий

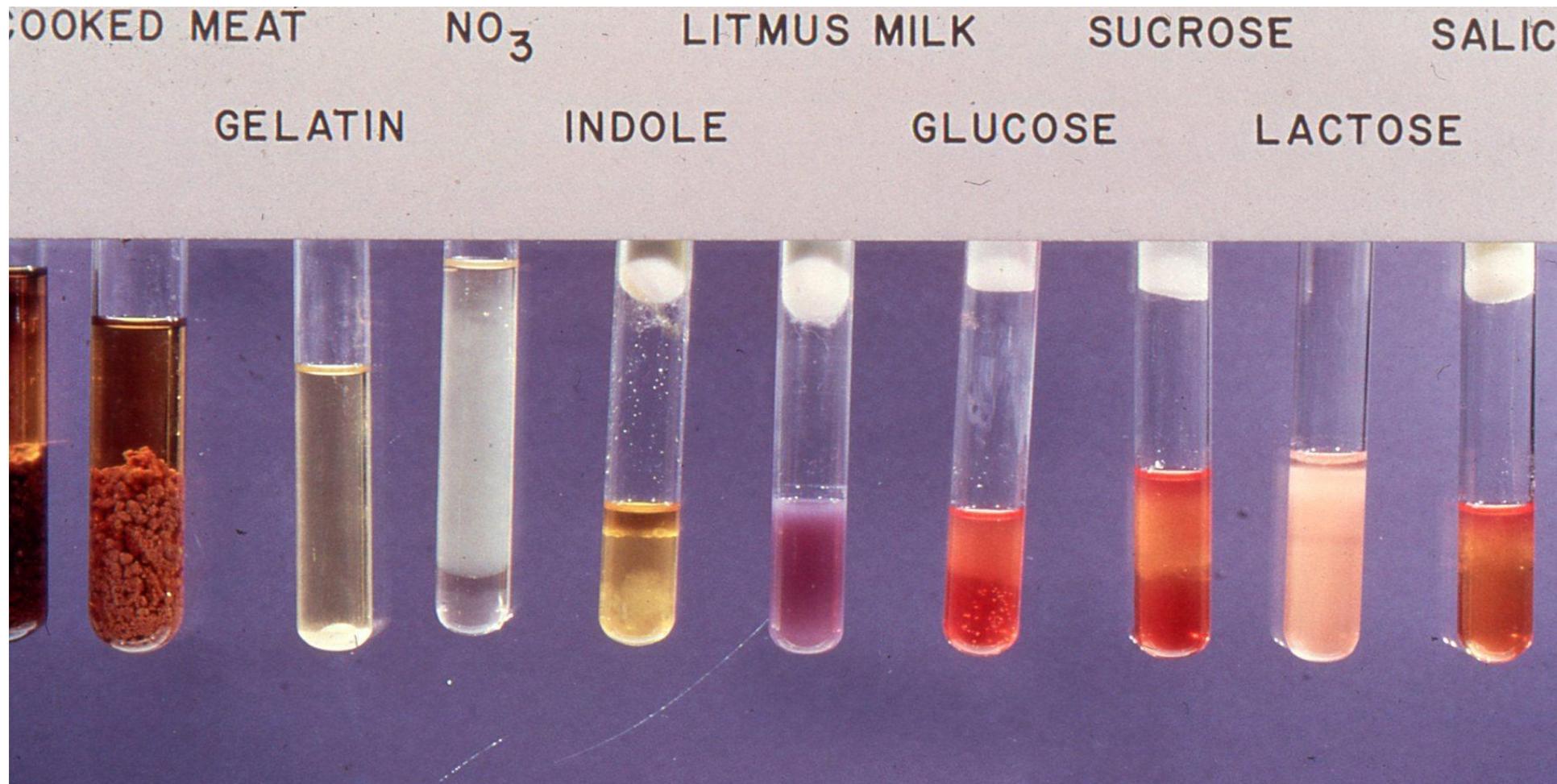
Вид микроорганизмов	Питательные среды									
	Желатин	Сероводород	Молоко	Глюкоза	Сахароза	Маннит	Глицерин	Салицил	Мальтоза	Галактоза
Кл. перфрингенс <i>Cl. perfringens</i>	Разжижается на 3—5 сут	Не выделяет	Быстро свертывает	+	+	—	+/-	—	+	+
Кл. эдемативенс <i>Cl. oedematiens</i>	Разжижается на 2—4 сут	Не постоянно	Свертывает	+	—	—	—	—	+/-	—
Кл. септикум <i>Cl. septicum</i>	Разжижается на 2—4 сут	Не постоянно	Свертывает	+	—	—	—	+	+	—
Кл. Шово <i>Cl. chauvoei</i>	Разжижается на 2—6 сут	Не выделяет	Медленно свертывает	+	+	—	—	—	+	+
Кл. тетани <i>Cl. tetani</i>	Разжижается на 2—4 сут	Выделяет	Пептонизация	+/-	—	—	—	—	—	—
Кл. ботулини- ум <i>Cl. botulinum</i>	Разжижается на 2—4 сут	Выделяет	Пептонизация	+	+/-	—	—	+/-	+/-	—
Кл. гистолизати- кум <i>Cl. histolyticum</i>	Разжижается	Не постоянно	Пептонизация	—	—	—	—	—	—	—
Кл. сорделлии <i>Cl. sordellii</i>	Разжижается	Не постоянно	Свертывает	+	—	—	—	—	+	—
Кл. спорогенес <i>Cl. sporogenes</i>	Разжижается	Выделяет	Пептонизация	—	—	—	—	—	—	—

+ — полная ферментация;
 +/- — непостоянная или частичная ферментация;
 — — ферментация отсутствует.

Ферментативная активность *C.botulinum*



Ферментативная активность *Clostridium tetani*



25. Патогенные свойства возбудителя злокачественного отека

Название возбудителя	Восприимчивые лабораторные животные	Сроки гибели морских свинок, ч	Патологоанатомическая картина у морских свинок, зараженных возбудителями злокачественного отека
<i>C. septicum</i>	Морские свинки, кролики, белые мыши	14...28	Кожа легко отделяется от мышц. Мышцы и подкожная клетчатка светло-красного или розового цвета, в подкожной клетчатке большое количество пузырьков газа. Кишечник вздут, наполнен разжиженными массами, содержащими пузырьки газа, сосуды инъецированы. В грудной полости и сердечной сорочке обнаруживают значительное количество транссудата
<i>C. novyi (oedematiens)</i>	То же	12...36	На месте инъекции наблюдают желатинозный, студенистый отек от желтоватого до слабо-розового цвета. Мышцы бледные
<i>C. perfringens</i> А и D	»	36...48	Кожа на месте инъекции часто отслаивается от мускулатуры, образуя мешок. Мышцы имеют вид вареного мяса, серовато-грязного цвета (более выражено при заражении типом А). Кишечник вздут, сосуды инъецированы
<i>C. perfringens</i> В и С	»	36...48	Кожа на месте инъекции легко отделяется, но не отслаивается. Мускулатура сухая, красного цвета различных оттенков. Кишечник вздут, геморрагически воспален, иногда образует язвы (тип В)

Патологоанатомическая картина у морских свинок

Название (тип) возбудителя кlostридий	Патологоанатомические изменения
<p><i>Cl. perfringens</i> тип А — возбудитель злокачественного отека, редко энтеротоксемии</p> <p>тип Д — возбудитель энтеротоксемии</p>	<p>Кожа на месте инъекции часто отслаивается от мускулатуры, образуя мешок. Мышцы имеют вид вареного мяса, серовато-грязного цвета (более выражено при заражении типом А). Кишечник вздут, сосуды инъецированы</p>
<p><i>Cl. perfringens</i> тип В — возбудитель дизентерии ягнит</p> <p>тип С — возбудитель энтеротоксемии</p>	<p>Кожа на месте инъекции легко отделяется, но не отслаивается. Мускулатура сухая, красного цвета различных оттенков. Кишечник вздут, геморрагически воспален, иногда образуются язвы (тип В)</p>
<p><i>Cl. chauvoei</i> возбудитель эмфизематозного карбункула</p>	<p>На коже наблюдают серозно-геморрагический выпот. Кожа с трудом отделяется от измененных мышц. Мышцы груди и брюшного пресса влажны, темно-красного цвета. Кишечник остается неизменным</p>

Название (тип) возбудителя кlostридий	Патологоанатомические изменения
<p><i>Cl. septicum</i> возбудитель бродяга, злокачественного отека</p>	<p>Кожа легко отделяется от мышц. Мышцы и подкожная клетчатка светло-красного или розового цвета, в подкожной клетчатке большое количество пузырьков газа. Кишечник вздут, наполнен разжиженными массами, содержащими пузырьки газа, сосуды инъецированы. В грудной полости и сердечной сорочке обнаруживаются значительное количество транссудата</p>
<p><i>Cl. oedematiens</i> возбудитель некротического гепатита, злокачественного отека</p>	<p>На месте инъекции наблюдается желатинозный, студенистый отек от желтоватого до слабо-розового цвета. Мышцы бледные.</p>
<p><i>Cl. histolyticum</i> возбудитель злокачественного отека</p>	<p>При заражении в мышцу бедра кожа красно-фиолетовая, напряжена, иногда лопается. Мышцы теряют свою структуру, расплавляются и превращаются в кашецеобразную массу с примесью сгустков крови. Мягкие ткани отделяются от костей и сосудов. Газ не образуется, гнилостного распада нет</p>
<p><i>Cl. sordellii</i> возбудитель злокачественного отека</p>	<p>На месте инъекции наблюдается желатинозный студенистый отек от желтоватого до слабо-розового цвета. Мышцы бледные</p>
<p><i>Cl. sporogenes</i></p>	<p>Патогенен в ассоциации с другой микрофлорой</p>
<p><i>Cl. botulinum</i> возбудитель ботулизма</p>	<p>Патологоанатомические изменения не характерны</p>
<p><i>Cl. tetani</i> возбудитель столбняка</p>	<p>Патологоанатомические изменения не характерны</p>

Биопроба на белых мышах



Тетанические сокращения мышц при столбняке

Биопроба на белых мышах



Феномен «осиной талии» при ботулизме

Определение типа основного токсина *Cl. perfringens*

Тип культур <i>Cl. perfringens</i>	Основной токсин	Антитоксические сыворотки типа				Контроль
		A	C	D	E	
A	Альфа	—	H	H	H	+
C (B, F)	Бета	+	—	+	+	+
D	Эпсилон	+	+	—	+	+
E	Йота	+	+	+	—	+

+

— — белые мыши пали, у морских свинок и кроликов некрозы на месте введения.

— — белые мыши живы, у морских свинок и кроликов некрозы отсутствуют.

H — результаты не учитывают.

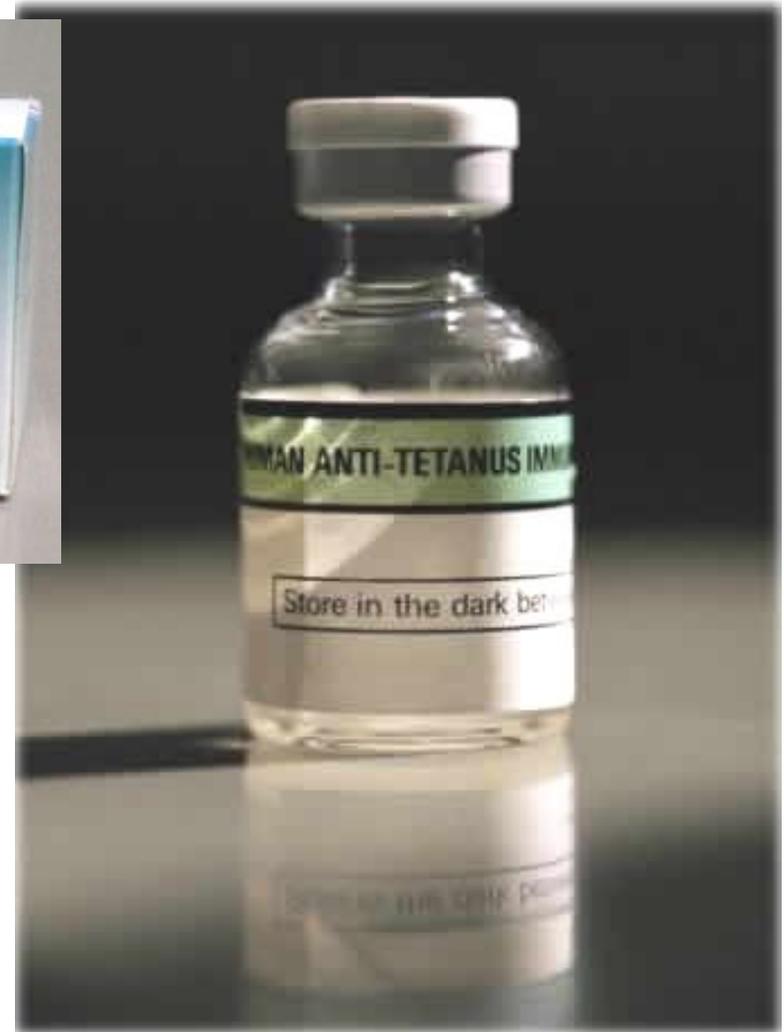
Биопрепараты

Болезнь	Профилактика	Терапия
Столбняк	Концентрированный столбнячный анатоксин	Антитоксическая противостолбнячная сыворотка
Ботулизм	Анатоксин против ботулизма норок; ассоциированная вакцина против ботулизма и пастереллеза норок	В ветеринарии не используют
Эмфизематозный карбункул	Инактивированная ГОА формол-вакцина; живая вакцина	Гипериммунная сыворотка
Злокачественный отек	Не нашли применения	Поливалентные антитоксические сыворотки
Брадзот Инфекционная анаэробная энтеротоксемия	Инактивированная поливалентная концентрированная ГОА вакцина против брадзота, инфекционной анаэробной энтеротоксемии, злокачественного отека овец и дизентерии ягнят; анатоксин поливалентный против клостридиоза овец.	Антитоксическая гипериммунная сыворотка



Вакцина против столбняка и гриппа лошадей

Концентрированная гидроокисьалюминиевая формолвакцина против эмфизематозного карбункула крупного рогатого скота и овец



Противостолбнячная сыворотка

Заключение

Инфекционные болезни животных, вызываемые спорообразующими анаэробными бактериями из рода *Clostridium*, могут наносить огромный ущерб животноводству, т.к. клостридии широко распространены в природе, вырабатывают различные экзотоксины, обладающие высокой биологической активностью и вызывающие тяжело протекающие токсикоинфекции. Постановка диагноза на клостридиозы, как правило не вызывает затруднений.

Однако применяемые методы идентификации токсинов клостридий требуют усовершенствования, поскольку реакция нейтрализации со специфическими антитоксическими антисыворотками проводится с использованием лабораторных животных, является трудоемкой и экологически небезопасной.