

# Ботулизм

# Ботулизм

- Острое инфекционное заболевание, вызываемое, продуктами, зараженными токсином ботулизма характеризующееся поражением ЦНС, проявляется параличами, парезами

# Общая информация

- Летальность при ботулизме высока и может достигать 30-40 %.
- При отсутствии возможности проводить искусственную вентиляцию лёгких погибает 65 % заболевших.
- Во время Второй мировой войны в США ботулизм рассматривался как перспективное биологическое оружие.

# Общая информация

- Ботулизм — это смертельно опасное инфекционное заболевание.
- В 95 % случаев причиной ботулизма являются консервированные продукты домашнего приготовления, так как они не проходят термической обработки. В одной и той же банке ботулотоксин накапливается гнёздами — зараженные участки рассеяны по всему содержимому банки. Поэтому не все люди, употреблявшие консервированные продукты из одной и той же банки, заболевают.

# Общая информация

- *C. botulinum* был выделен в 1896 г. Э. Ван-Эрменгемом из организма погибшего и остатков колбасы (лат. *botulus* . колбаса), употребление которой привело к смерти.

# Этиология

- Возбудитель ***Clostridium botulinum***, анаэроб широко распространен в природе, длительное время может находиться в почве в виде спор. Из почвы микроб попадает на пищевые продукты.



окраска генцианом фиолетовым



# Этиология

- Возбудители ботулизма имеют форму палочек длиной 3.9 мкм, шириной 0,6.1 мкм с закругленными концами. Палочки образуют субтерминально расположенные споры и имеют вид теннисной ракетки. Капсулы не образуют. Грамположительны.



# Этиология



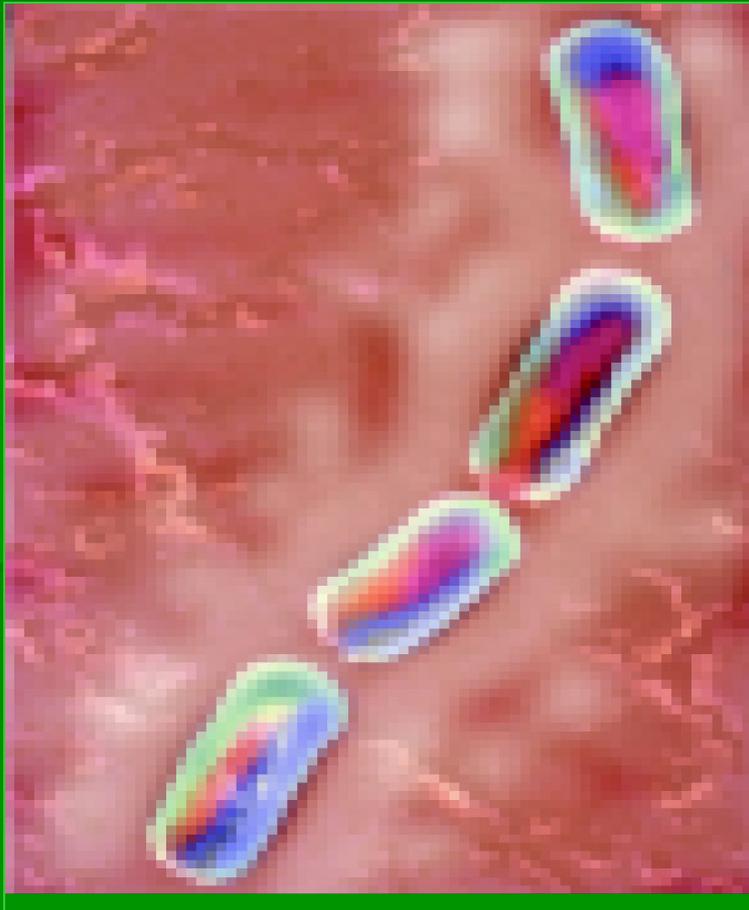
- Споры устойчивы к кипячению в течение 3 часов при 100 .С, воздействию кислот, высоким концентрациям поваренной соли, замораживанию, пищеварительным ферментам.

# Clostridium botulinum



- Ботулинический экзотоксин оказывает нейротоксическое, гемагглютинирующее действие

# Clostridium botulinum



- *C. botulinum* выделяет экзотоксин типов А, В, С, D, Е, F, G, самый сильный из всех биологических ядов.

# Этиология

- По антигенной структуре образуемых токсинов возбудитель ботулизма подразделяется на серовары - А, В, С1, С2, D, Е, F, G. Каждый из этих токсинов может быть нейтрализован только гомологичной сывороткой. Для человека патогенны серовары А, В, Е и F. В Европе наиболее распространены серовары А, В, Е.

# Этиология

- *Clostridium botulinum* – палочка с овальной, субтерминально расположенной, спорой. Похожа на теннисную ракетку.
- Строгий анаэроб. На плотных средах растет в виде R-форм колоний, на кровяных - с зоной гемолиза. Не размножается в продуктах с кислой реакцией (pH 3,0-4,0) и при концентрации NaCl выше 10%.
- Ферментативная активность непостоянна и в идентификации не используется.



# Этиология

Ботулинический токсин подобно столбнячному токсину, продуцируется микробной клеткой в виде неактивного протоксина, переводимого в ядовитую форму или бактериальной протеазой или (у непротеолитических вариантов ботулинической палочки) протеазами желудочно-кишечного тракта.

Может также продуцироваться

- *C. Varatii*, *C. butyricum*

# Этиология

- Ботулинический токсин термоустойчив – при кипячении разрушается через 10 минут.
- Не инактивируется пищеварительными ферментами и кислым содержимым желудка.

# Этиология

Без доступа кислорода бактерии ботулизма начинают размножаться и выделять токсин, который является сильнейшим бактериальным ядом.

Он в 375 000 раз сильнее яда гремучей змеи. Его смертельная доза для человека составляет 0,001 мг.



Botulus – колбаса

Ботулотоксин –  
«колбасный яд»

# Эпидемиология

Без доступа воздуха (в консервированных или плотных, таких как балык, продуктах) возбудитель ботулизма начинают вырабатывать ботулотоксин — сильнейший из известных ядов. Он не разрушается кишечным соком, а токсин типа Е даже усиливает свое действие.



# Эпидемиология

- Попадает из почвы, из кишечника сельскохозяйственных животных, а также некоторых пресноводных рыб и накапливается в таких продуктах, как консервы, соленая рыба, колбаса, ветчина, грибы, приготовленные с нарушением технологии, особенно в домашних условиях.



# Эпидемиология

Недоброкачественные продукты иногда обладают запахом острого сыра или прогорклого масла



# Эпидемиология



- Почва, попавшая на продукты, сохранявшиеся в безвоздушном пространстве, может содержать споры ботулизма

# Эпидемиология

- Грибы, корнеплоды хорошо сохраняются в консервированном виде, ботулотоксин не меняет их вкус и внешний вид



# Эпидемиология



- Банки, содержащие продукт, пораженный ботулотоксином, могут иметь вздутие (бомбаж)

# Эпидемиология

---

Восприимчивость  
всеобщая. Иммунитет  
при ботулизме  
не развивается, то есть  
этой болезнью можно  
болеть неоднократно.

Антитела, которые  
вырабатываются в  
течение заболевания,  
направлены против  
определенного серовара.

# Патогенез ботулизма

- **Мишенью действия** ботулинического токсина являются интегральные синоптические белки. **Механизм действия** заключается в блокировании процесса холинергической передачи процесса возбуждения в синапсах (в результате блокирования слияния синоптических пузырьков с мембраной). При этом избирательно поражаются  $\alpha$ -моторные нейроны передних рогов спинного мозга, что обуславливает характерные параличи мышц.

# Взаимодействие ботулинической палочки с организмом человека

возбудитель



продукция токсина



токсинемия



проникновение в нейроны  
(эндоцитоз)



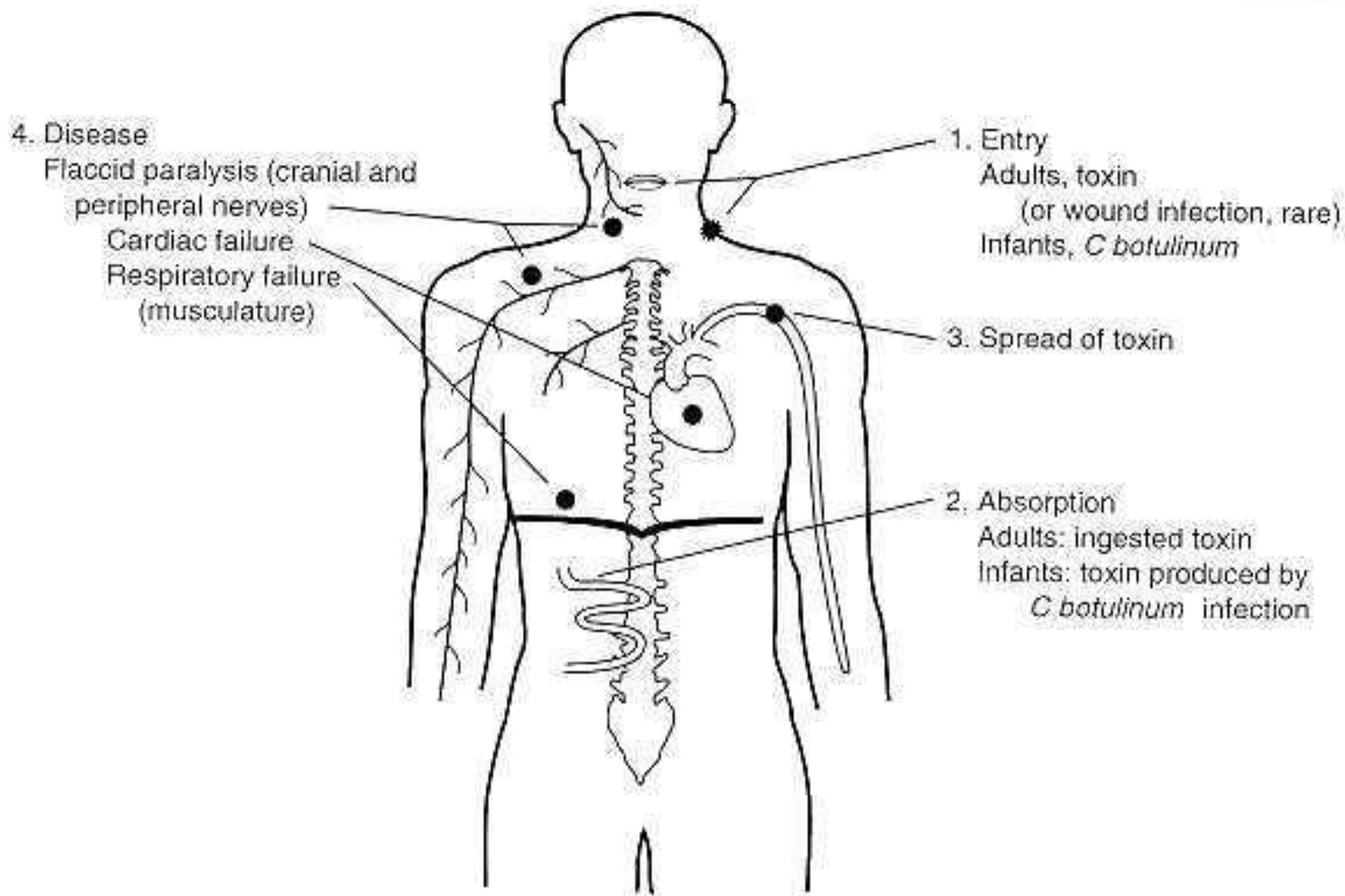
блокада передачи сигнала через нервно-мышечные синапсы



паралич мышц  
(глазодвигательных, гортани, глотки, дыхательных)



смерть  
(паралич сердца, остановка дыхания)



# Патогенез

- Ботулинический токсин попадает с пищей в пищеварительный тракт. Устойчивый к действию пищеварительных ферментов, токсин всасывается через стенку кишечника в кровь и обуславливает длительную токсинемию. Токсин связывается нервными клетками и блокирует передачу импульсов через нервно-мышечные синапсы, нарушая деятельность нервных клеток, ответственных за передачу возбуждения к мышцам.

# Патогенез

Ботулотоксин вызывает нарушение сокращений поперечно-полосатых и гладких мышц. В результате развивается паралич мышц гортани, глотки, дыхательных мышц, что приводит к нарушению глотания и дыхания, наблюдаются изменения со стороны органов зрения.

# Клиника

Клинические симптомы проявляются спустя короткий инкубационный период (обычно 2-12 часов) после приема, как правило, консервов домашнего приготовления (овощных, грибных, рыбных, мясных) или других продуктов, хранившихся в анаэробных условиях.

# Клиника

Инкубационный период длится от 6-24 часов до 2-6 дней. Чем короче инкубационный период, тем тяжелее протекает болезнь. Первоначальные признаки – общая слабость, незначительная головная боль, но температура тела при этом остается нормальной.

# Клиника



Чаще заболевание начинается с появления сухости во рту, тошноты, рвоты, поноса. Рвота и понос бывают не всегда, чаще – упорные запоры, не поддающиеся действию клизмы и слабительных.

# Клиника

При ботулизме поражается нервная система (нарушение зрения, глотания, изменение голоса).



# Клиника

Зрачки  
расширены,  
причем один  
шире другого.



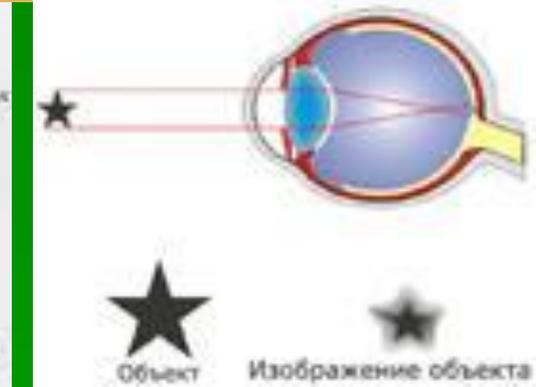
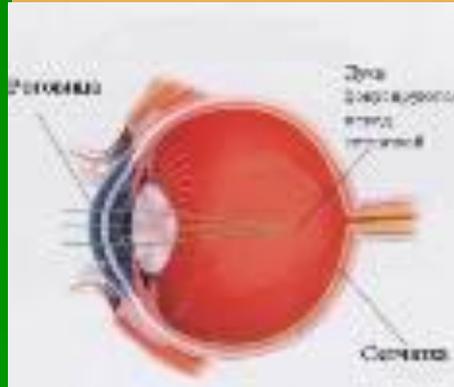
# Клиника

- Часто отмечается косоглазие, птоз - опущение верхнего века одного из глаз. Иногда наблюдается отсутствие аккомодации -



# Клиника

Больной видит все предметы как бы в тумане, появляется двоение в глазах, за счет нарушения аккомодации – реакции зрачков на свет.



# Клиника

- Больной испытывает сухость во рту, голосу него слабый, речь невнятная. В результате паралича мышц гортани появляется осиплость голоса, а затем голос пропадает.



# Клиника



Больной ощущает сухость во рту, жажду, появляется вздутие живота, склонность к запорам

# Клиника

- При раневом ботулизме, почва попадает в ткани размозженной раны. Споры выделяют ботулотоксин, который всасывается в кровь и вызывает типичную клинику ботулизма.



# Клиника

- Тоны сердца становятся глухими, пульс, вначале замедленный, начинает ускоряться, кровяное давление понижается. Температура тела нормальная или чуть повышена (37,2-37,3 С) сознание сохранено.



# Клиника

При усилении

интоксикации, связанной с прорастанием спор в кишечнике больного, глазные симптомы нарастают, возникают расстройства глотания (паралич мягкого неба). Смерть может наступить при явлениях паралича дыхания.



# Ботулизм новорожденных

- Встречается у детей в возрасте от 3 до 20 недель.
- Характерны генерализованная гипотония и амиотрофия.
- Развивается при заглатывании спор с последующим развитием вегетативных форм.
- Довольно часто случаи детского ботулизма связаны с кормлением детей мёдом.

# Осложнения

- Заболевание может осложниться острой пневмонией, токсическим миокардитом, сепсисом. Летальность при ботулизме составляет 15-30 %.

# Дифференциальная диагностика

---

На ранних стадиях заболевания необходимо различать ботулизм и

- ✓ отравление ядовитыми грибами,
  - ✓ метиловым спиртом,
  - ✓ атропином.
-

# Дифференциальный диагноз

В периоде разгара следует провести дифференциальный диагноз с

- ✓ **бульбарной формой полиомиелита** - по глазным симптомам и температурным данным (полиомиелит дает значительное повышение температуры).

# Диагностика

- Проводится на основании выявления связи заболевания с употреблением определенного пищевого продукта и развития аналогичных явлений у лиц, употреблявших тот же продукт.



# Микробиологическая диагностика ботулизма



# Диагностика

- Выявление токсина и определение его типа в крови, промывных водах желудка, остатках пищи, секционном материале (печени, кишечнике, желудке):
  - биопроба (с РН на лабораторных животных)
  - серологические методы (ИФА, РНГА, ИЭФ)

Выделение культуры (по общему для клостридий алгоритму) из того же патологического материала (кроме крови).

Антитоксические антитела в крови пациента можно выявлять с помощью РНГА.

# Лабораторная диагностика

- Исследуют промывные воды желудка, рвотные массы, остатки пищи

# Лабораторные методы



1. Бактериологическое исследование крови, кала, промывных вод желудка и кишечника, направленный на обнаружение возбудителя



# Биологическая проба

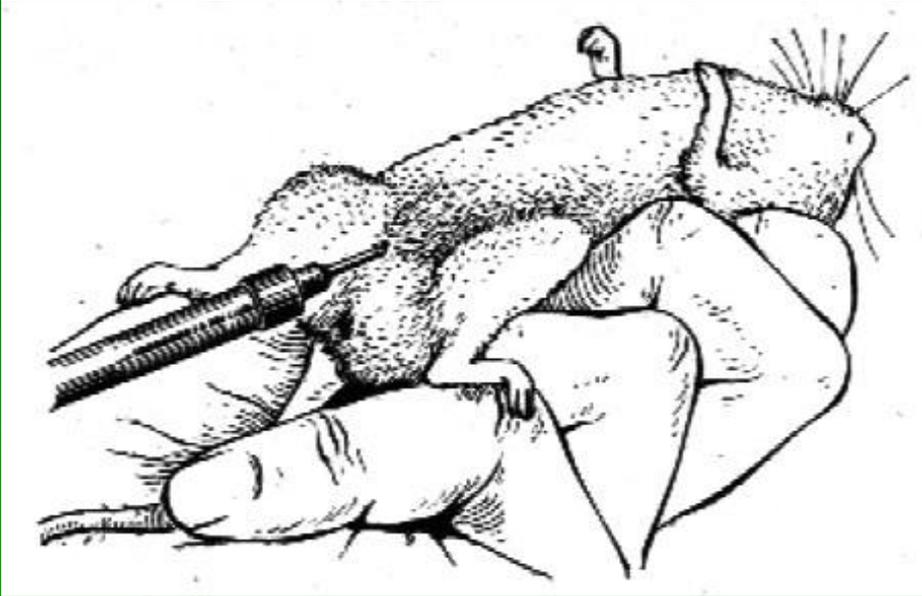


Рис. Внутривентральное заражение белой мыши.

Силу возбудителя (вирулентность) выражают в летальных дозах, т.е. наименьшее число возбудителя, вызывающего гибель 50% (LD 50) лабораторных животных.

- **Биопроба** – заражение лабораторных животных (белых мышей, крыс, морских свинок, голубей, кроликов, кур и др.) с целью изучения патогенных и вирулентных свойств бактерий, подтверждения инфекции, испытания лечебного действия лекарственных препаратов.
- 1. Культуру бактерий в физиологическом растворе вводят животным: подкожно, внутримышечно, внутривентрально или др. способом
- 2. После гибели животных вскрывают, определяют патологические изменения во внутренних органах и делают: а) мазки из внутренних органов; б) посев на питательные среды.

# Лабораторные методы

## 2. Биологическая

проба (реакция  
нейтрализации  
токсина антитоксином  
in vivo) с кровью,  
калом, мочой,  
промывными водами  
желудка и кишечника,  
остатками пищи,  
раневым отделяемым

# Лабораторные методы



серологический  
метод (РИГА),  
позволяющий  
выявить в  
исследуемом  
материале  
ботулинический  
токсин.

# Лечение

- **Лечение** ботулизма проводится только в инфекционной больнице.
- В первую очередь, из кишечника пациента удаляют остатки отравленной ботулотоксином пищи (применяют слабительное, промывание желудка).

# Лечение

- Специфическим лечением ботулизма является срочное введение **антитоксической противоботулинической гетерологичной сыворотки, нейтрализующей токсин**



# Серотерапия

- До установления серотипа токсина вводят поливалентную сыворотку (против токсинов А, В, Е).
- В странах с превалированием иных биоваров возбудителя применяют иной набор).
- Количество вводимой сыворотки и необходимость её повторного введения определяется тяжестью заболевания.

# Лечение

- Дезинтоксикация (коллоидные и кристаллоидные растворы) в/в капельно
- Дыхательные analeптики (кордиамин, лобелин, цититон) п/к



# Лечение

Первая помощь –

- солевое слабительное (например, сульфат магнезии),
- промывание желудка теплым 5 % раствором гидрокарбоната натрия (питьевая сода),
- персиковое или другое растительное масло для связывания токсинов,

# Лечение

Срочное введение поливалентную --  
смесь противоботулинических  
сывороток А, В и Е в стационарных  
условиях,

# Лечение



При угрозе остановки дыхания используют аппаратуру для ИВЛ,

Проводят мероприятия для поддержания физиологических функций организма.

# Лечение

При расстройствах глотания - \_\_\_\_\_  
осуществляют искусственное питание  
через зонд или питательные клизмы.

Вспомогательное действие оказывает  
левомицетин (по 0,5 г 4-5 раз в сутки в  
течение 5-6 дней).

Аденозинтрифосфорная кислота  
(внутримышечно 1 мл 1% р-ра 1 раз в  
день) в первые 5 дней лечения

# Уход

Контроль за физиологическими показателями

- АД, РS, ЧСС, ЧДД, Т,
- частота количество, характер стула,
- частота, цвет, количество, характер мочи,
- интенсивность, характер дыхания.

Контроль за динамикой внешних проявлений болезни.

Помощь при самоуходе.

Дезинфекция выделений.

# Профилактика

---

- Соблюдение определенных правил приготовления продуктов, прежде всего домашних консервов.
- Для специфической профилактики ботулизма ограничено применяют тетра- и трианатоксин, в состав которых входят ботулинические анатоксины типов А, В, Е.
- Экстренная профилактика осуществляется с помощью противоботулинических сывороток.

# Профилактика

Строгий санитарный надзор за

- выловом рыбы - ее сушением, копчением, консервированием;
- забоем скота и переработкой мяса;
- соблюдением требований очистки овощей, грибов при консервировании.

Выполнение санитарно-гигиенических требований при домашнем консервировании.

# Профилактика

- Все консервированные продукты, вызывающие малейшее сомнение в качестве, должны подвергаться термической обработке



Экспресс К

# Профилактика

Приобретать рыбу, грибы и другие продукты в местах, где имеются условия ее хранения



# Профилактика

Выполнение санитарно-гигиенических норм при консервировании является гарантией сохранения здоровья



# Профилактика

Вакцинация работников плодоовощных  
мясо и рыбоперерабатывающих  
предприятий.

Санитарно-просветительская работа  
среди населения.

**Спасибо**

**за совместную работу!**