

# СТОЛБНЯК (TETANUS)



Столбняк — острое инфекционное заболевание человека и животных из группы раневых анаэробных инфекций. Характеризуется поражением нервной системы, проявляющимся в виде судорог скелетной мускулатуры с возможным развитием асфиксии.



# Краткие исторические сведения

Заболевание известно с древних времён, его возникновение издавна связывали с травмами и ранениями. Название болезни и первое описание её клинических проявлений дано Гиппократом. Столбнячная палочка впервые обнаружена Н.Д. Монастырским (1883) в трупах умерших людей и А. Николайером (1884) в абсцессах при экспериментальном столбняке у животных. Чистую культуру возбудителя выделил японский бактериолог Ш. Китазато (1887). Позднее он получил столбнячный токсин (1890) и совместно с Э. Берингом предложил антитоксическую сыворотку для лечения столбняка. Французский иммунолог Г. Рамон разработал метод получения столбнячного анатоксина (1923—1926), применяемого до настоящего времени для профилактики заболевания.

# Этиология

Возбудитель — облигатно анаэробная грам(+) спорообразующая подвижная палочка *Clostridium tetani* семейства *Bacillaceae*. Споры располагаются терминально, придавая бактериям вид «барабанных палочек» или «теннисных ракеток». *C. tetani* образуют сильнодействующий экзотоксин (тетаноспазмин), цитотоксин (тетанолизин) и так называемую низкомолекулярную фракцию.

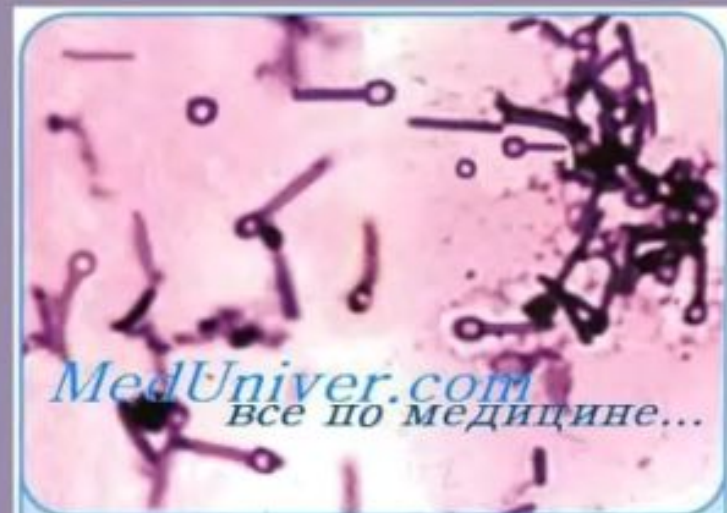


Рис. 3.80. Мазок из чистой культуры *C. tetani*.

В почве, испражнениях и на различных предметах споры могут сохраняться годами. Выдерживают температуру  $90^{\circ}\text{C}$  - 2 ч. В анаэробных условиях, при температуре  $37^{\circ}\text{C}$ , достаточной влажности и в присутствии аэробных бактерий (например, стафилококков) споры прорастают в вегетативные формы. Вегетативные формы столбнячной палочки погибают в течение нескольких минут при кипячении, через 30 мин — при  $80^{\circ}\text{C}$ . Антисептики и дез.ср-ва убивают возбудителя столбняка в течение 3-6 ч. В странах с тёплым климатом возможна вегетация спор непосредственно в почве.



# Эпидемиология

Резервуар и источник инфекции — травоядные животные, грызуны, птицы и человек, в кишечнике которых обитает возбудитель, выделяется во внешнюю среду с фекалиями.

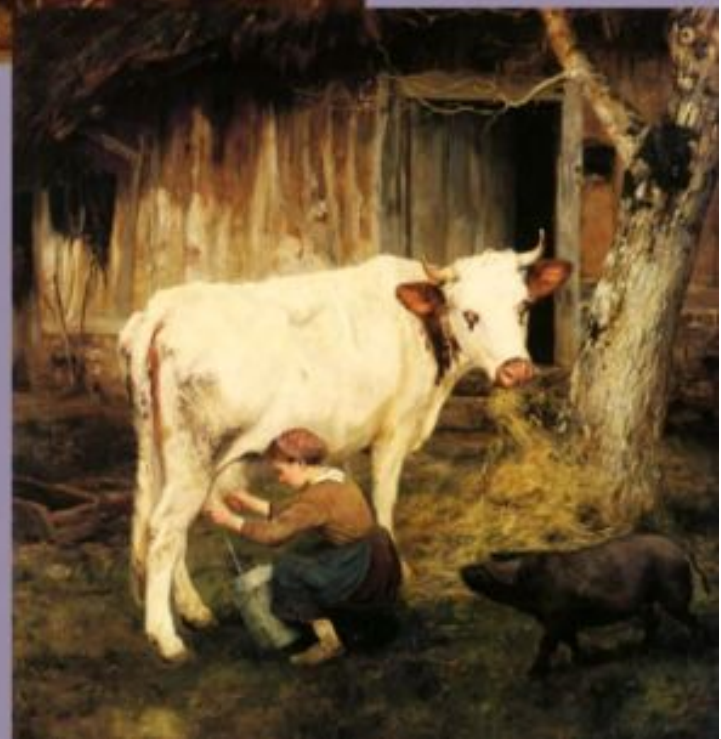
Возбудитель имеет 2 места обитания, и 2 источника возбудителя — кишечник теплокровных и почву. Значимость источника, обусловлена климатогеографическими условиями местности. Наиболее благоприятны для вегетации и сохранения чернозёмные и краснозёмные, богатые гумусом почвы, а также удобренные органическими в-ми. Из почвы с пылью бактерии могут попадать в любые помещения (в том числе перевязочные и операционные блоки), на различные предметы и материалы, применяемые в хирургической практике (различные порошки, гипс, тальк, лечебные глину и грязь, вату и др.).



## Травоядные животные



Частота носительства спор столбнячной палочки человеком варьирует от 5—7 до 40%, причём повышенную степень носительства отмечают у лиц, профессионально или в быту соприкасающихся с почвой или животными (с/х рабочих, конюхов, доярок, работников парников и др.).



*S. tetani* обнаруживают в содержимом кишечника коров, свиней, овец, верблюдов, коз, кроликов, морских свинок, крыс, мышей, уток, кур и других животных с частотой 9-64%. Обсеменённость помёта овец достигает 25—40%, что имеет особое эпидемиологическое значение в связи с использованием тонкой кишки овец для изготовления хирургического кетгута.





Механизм передачи — контактный;

Входные ворота -повреждённые кожные покровы и слизистые оболочки (раны, ожоги, отморожения).

Инфицирование пупочных ран при несоблюдении асептики при родах может стать причиной столбняка новорождённых.



# Самые распространенные пути заражения столбняком

Укусы животных, особенно собак и свиней



Огнестрельные и  
ножевые ранения



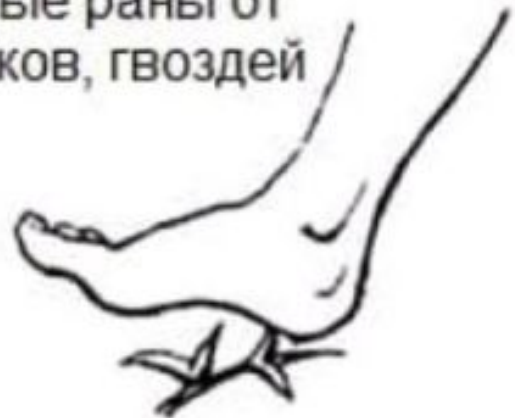
Проколы  
нестерильной иглой



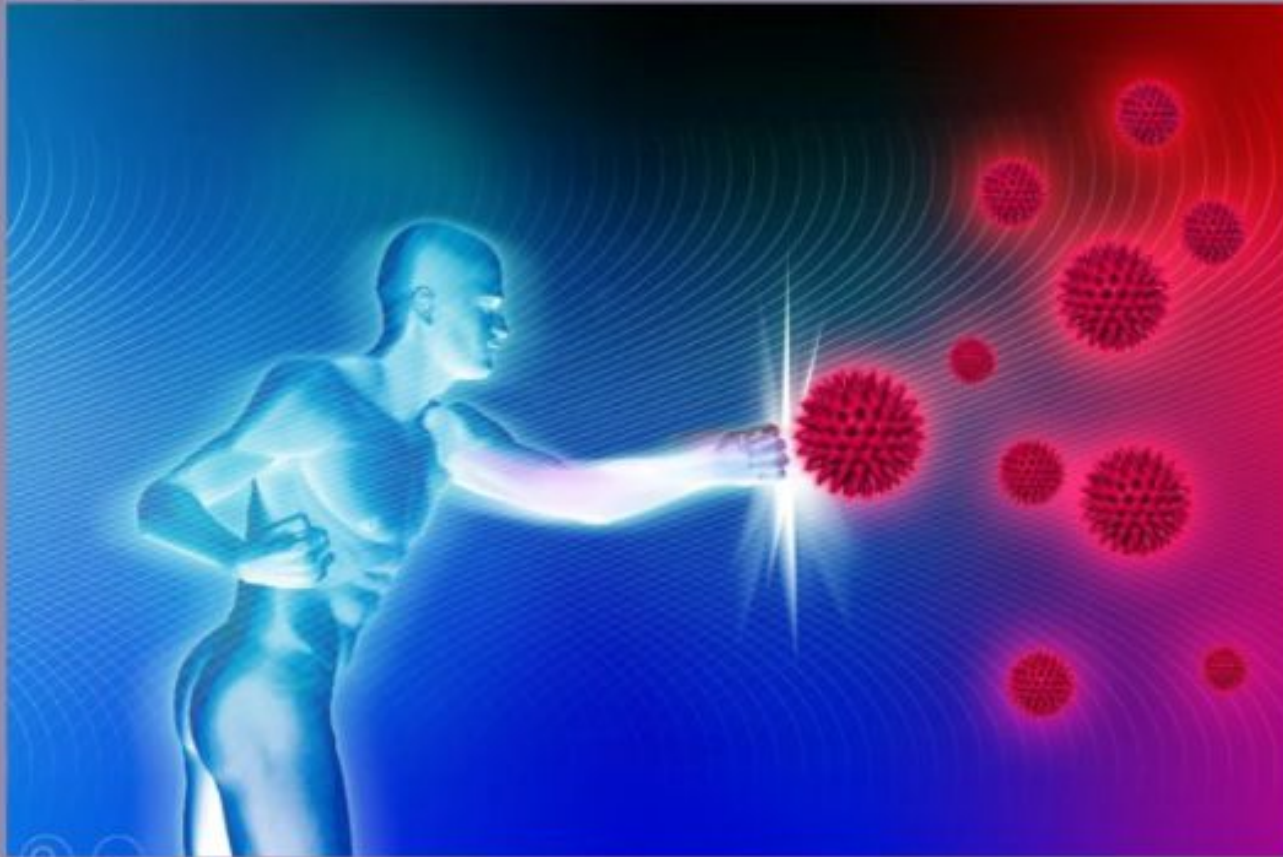
Травмы, вызванные  
колючей проволокой



Копотые раны от  
осколков, гвоздей



Естественная восприимчивость людей высокая. У переболевших иммунитет **не** формируется, т.к. очень маленькая доза токсина , которая недостаточно для обеспечения иммунологического ответа. Возможность передачи возбудителя от больного здоровому человеку **отсутствует.**



## *Основные эпидемиологические признаки.*

1. Заболеваемость спорадическая в виде не связанных друг с другом случаев. Ежегодно в России регистрируют 40- 60 случаев столбняка. Наиболее неблагоприятное положение сложилось в Северо-Кавказском, Поволжском и Центрально-Чернозёмном районах.
2. Зональное распространение инфекции обусловлено как климатогеографическими, так и социально-экономическими факторами.
3. Сезонность заболевания весенне-летняя.
4. Среди заболевших преобладают жители сельской местности, дети и лица пожилого возраста; именно в этих группах регистрируют большинство летальных исходов.
5. В связи с широким проведением активной иммунизации в настоящее время столбняк новорождённых не регистрируют. Наличие постоянного резервуара инфекции в почве определяет возможность заражения в результате мелких бытовых травм. По-прежнему встречаются случаи внутрибольничного заражения столбняком при операциях на конечностях, гинекологических операциях и оперативных вмешательствах на ЖКТ.

# Патогенез

Возбудитель в виде спор проникает в организм человека через входные ворота. При анаэробных условиях (глубокие колотые раны, раны с глубокими карманами или некротизацией, размозжённых тканей) в ранах происходят развитие и размножение вегетативных форм, сопровождающиеся выделением экзотоксина. По двигательным волокнам периферических нервов и с током крови тетаноспазмин проникает в спинной, продолговатый мозг и ретикулярную формацию ствола, где фиксируется главным образом во вставочных нейронах полисинаптических рефлекторных дуг. Связанный токсин не поддаётся нейтрализации. Развивается паралич вставочных нейронов с подавлением всех видов их синаптического тормозного действия на мотонейроны. Вследствие этого усиливается некоординированное поступление двигательных импульсов от мотонейронов к мышцам через нервно-мышечные синапсы. Пропускная способность последних повышается из-за усиления секреции ацетилхолина под действием низкомолекулярной фракции. Непрерывный поток эфферентной импульсации поддерживает постоянное тоническое напряжение скелетной мускулатуры. Одновременно усиливается и афферентная импульсация в ответ на воздействие тактильных, слуховых, зрительных, обонятельных, вкусовых, температурных и барораздражителей. При этом периодически возникают тетанические судороги.

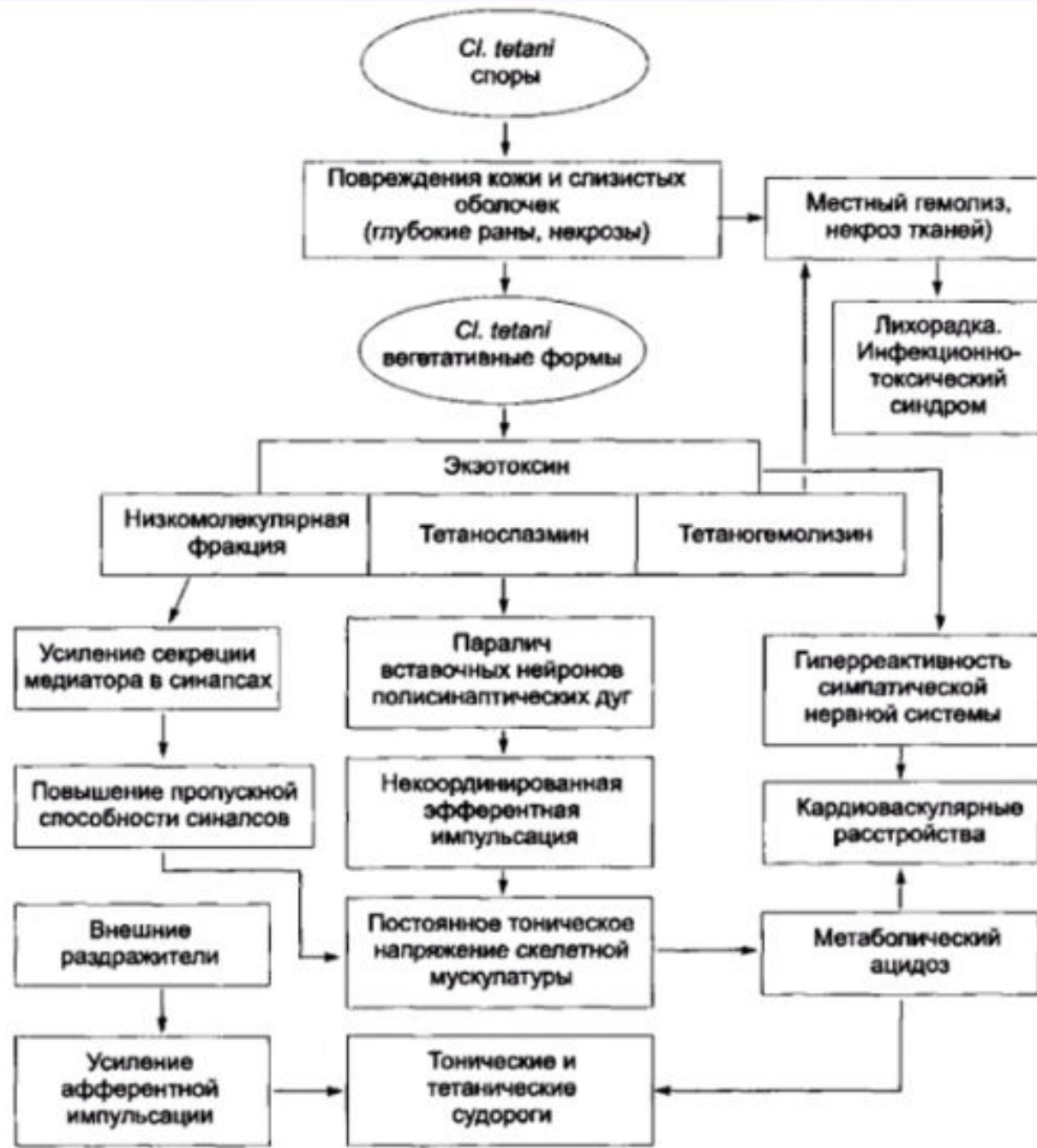
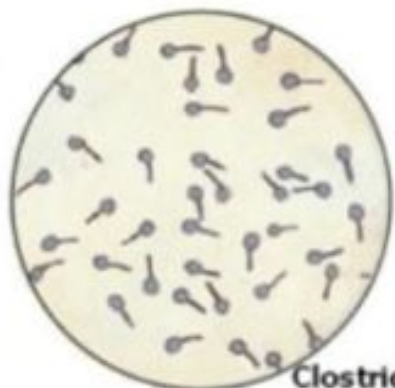


Рис. 3-16. Патогенез столбняка.

Возбудители попадают в организм через большие, маленькие, или вовсе незамеченные раны. Но глубокое повреждение увеличивает шансы на развитие заболевания, поскольку *C.tetani* является анаэробом.



**Clostridium tetani:**  
грам-положительная,  
спорообразующая палочка



Спазм челюстных, мимических мышц и мышцы шеи (тризм [*facies Sardonicus*]), и дисфагия часто ранние симптомы после инкубационного периода.



Токсин продуцируется локально, затем распространяется через кровотоки или вдоль нервов к ЦНС.



Моторные нейроны спинного мозга (передние рога) и стволе мозга становятся гиперактивными, так как токсин специфически атакует тормозные клетки (Клетки Реншоу)



Общее тетаническое сокращение в поздней стадии заболевания. Пациент застывает, выгнув спину, с напряженными мышцами конечностей, и досковидным животом. Возможна остановка дыхания.

Мышечное напряжение ведёт к развитию метаболического ацидоза. На его фоне усиливаются как тонические, так и тетанические судороги, ухудшается сердечная деятельность, создаются предпосылки для вторичных бактериальных осложнений. Сердечно-сосудистые расстройства (тахикардия, артериальная гипертензия, аритмия, фибрилляция желудочков) усугубляются за счёт развивающейся при столбняке гиперактивности симпатической Н.С.. Повышается возбудимость коры и ретикулярных структур головного мозга. Возможно поражение дыхательного и сосудодвигательного центров и ядер блуждающего нерва (бульбарный столбняк), что нередко приводит к смерти больных. Другие причины, обуславливающие летальный исход, могут быть связаны с асфиксией вследствие судорог и развитием осложнений (пневмонии, сепсиса). Специфические патологоанатомические изменения скудны (венозный застой, мелкие кровоизлияния, в редких случаях разрывы мышц и мышечные гематомы).



# Как развивается столбняк

Споры *Clostridium tetani* из почвы переходят в раны



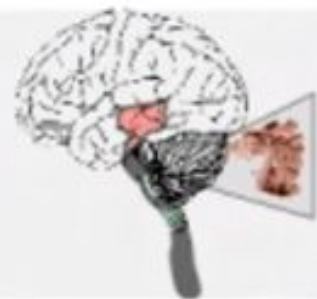
при отсутствии кислорода они прорастают и превращаются в активный вирус



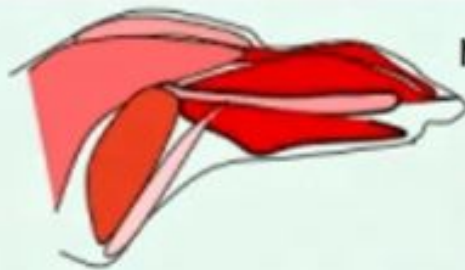
Этот вирус начинает производить токсин **тетаноспазмин**



который через кровь попадает в центральную нервную систему



Токсин блокирует выработку нейротрансмиттеров, которые управляют движениями



мышц антагонистов и агонистов, что приводит к их одновременному напряжению и, таким образом, **спастическому параличу**

# Клиническая картина

С учётом входных ворот инфекции различают:

- ▣ травматический столбняк;
- ▣ столбняк, развившийся в результате воспалительных и деструктивных процессов;
- ▣ криптогенный столбняк (с невыясненными входными воротами).

По распространённости процесса заболевание разделяют на:

- общий (генерализованный)

- местный столбняк(наблюдается редко).

Инкубационный период варьирует от нескольких дней до 1 мес, в среднем 1—2 нед. Заболевание начинается остро, лишь иногда отмечают продромальные явления в виде напряжения и подёргивания мышц в месте ранения, недомогания, головные боли, потливость, раздражительность.



## В начальный период

может проявиться ранний признак — тупые тянущие боли в области входных ворот инфекции, даже в уже полностью заживших ранах. Основные специфические симптомы возникающие в этот период, — тризм, «сардоническая улыбка», дисфагия и ригидность затылочных мышц. Эти признаки появляются рано и почти одновременно.



Trismus



Risus Sardonicus



Opisthotonus

- Тризм — напряжение и судорожное сокращение жевательных мышц, что приводит к затруднённому открыванию рта.
- Тонические судороги мимической мускулатуры выражаются в «сардонической улыбке» (risus sardonicus), придающей лицу больного своеобразное выражение: морщинистый лоб, суженные глазные щели, растянутые губы, опущенные уголки рта
- Дисфагия (затруднённое болезненное глотание) обусловлена судорожным спазмом мышц глотки. Сочетание тризма, «сардонической улыбки» и дисфагии характерно только для столбняка.
- Ригидность затылочных мышц, обусловленная тоническими судорогами скелетной мускулатуры, при столбняке не является менингеальным симптомом и не сочетается с другими менингеальными знаками (симптомы Кернига, Брудзинского и др.).

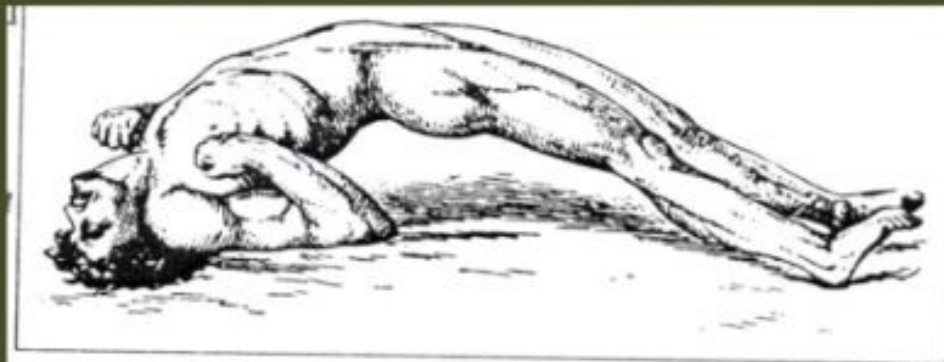


Рис. 12. Опистотонус и «сардоническая улыбка» при столбняке. Классическая зарисовка с британского солдата, заболевшего столбняком в 1809 г. в эпоху наполеоновских войн [Schaechter M, Medoff G., Eisenstein B.I.(eds.). Mechanisms of Microbial Disease. Williams & Wilkins, 1993]

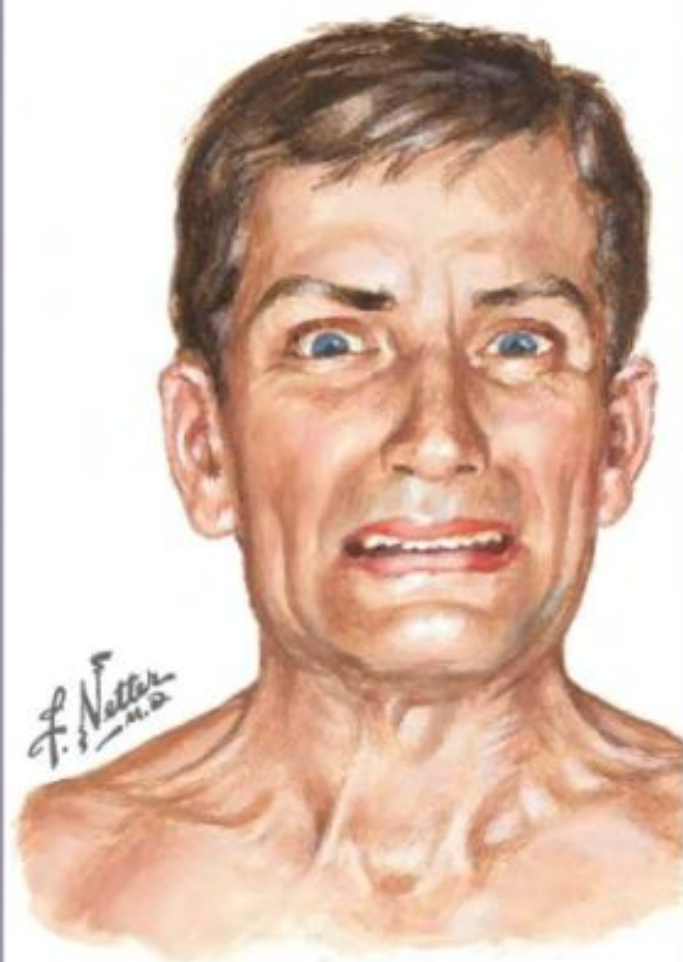
В **разгар** заболевания болезненные тонические судороги распространяются на мышцы туловища и конечностей (не захватывая кисти и стопы). Тоническое напряжение мышц постоянно, расслабление мышц, как правило, не происходит даже во сне. Чётко обрисовываются, особенно у мужчин, контуры крупной скелетной мускулатуры. С 3-4-го дня болезни мышцы брюшной стенки становятся твёрдыми, как доска, ноги чаще вытянуты, движения в них ограничены. Одновременно в процесс вовлекаются межрёберные мышцы и диафрагма, дыхание становится поверхностным и учащённым. Тоническое напряжение мышц промежности приводит к затруднению дефекации и мочеиспускания. В результате выраженного напряжения и болезненности мышц спины при тяжёлом столбняке развивается опистотонус: при положении больного на спине голова его запрокинута назад, поясничная часть тела приподнята над кроватью таким образом, что между спиной и постелью можно просунуть руку. На фоне постоянного тонического напряжения скелетной мускулатуры периодически с различной частотой возникают тетанические судороги. Их продолжительность сначала колеблется от нескольких секунд до минуты. Чаще всего их провоцируют слуховые, зрительные и тактильные раздражители. В лёгких случаях заболевания наблюдают 1—2 приступа судорог в день, при тяжёлом течении столбняка они могут повторяться до десятков раз в течение часа, становятся более длительными и распространёнными. Приступы судорог возникают внезапно



*Photomicrograph of liver*



*Photomicrograph of liver*





При этом лицо больного принимает страдальческое выражение и становится цианотичным, более чётко обрисовываются контуры мышц, усиливается опистотонус. Больные стонут и кричат из-за болей, стараются ухватиться руками за спинку кровати, чтобы облегчить дыхание. Повышается температура тела, кожа (особенно лица) покрывается крупными каплями пота, отмечают гиперсаливацию, тахикардию, одышку, тоны сердца громкие, АД склонно к повышению. Судорожный синдром развивается и усиливается при сохранении ясного сознания больного, спутанное сознание и бред появляются лишь незадолго до смерти. Период с конца первой недели и до 10—14-го дня болезни наиболее опасен для жизни больного. Метаболический ацидоз и резкое усиление обмена веществ обуславливают гиперпирексию, повышенное потоотделение. Затруднено выделение мокроты, поскольку кашель провоцирует тетанические судороги. Ухудшение вентиляции лёгких часто способствует развитию вторичных бактериальных пневмоний. Сердце расширено за счёт обоих желудочков, тоны громкие. Печень и селезёнка не увеличены. Глубокая интоксикация ствола мозга становится причиной угнетения и аритмии дыхания, ослабления сердечной деятельности; возможен паралич сердца. Из-за частых и длительных тонических судорог развиваются мучительная бессонница, раздражительность, нарастает угроза асфиксии.

В случаях благоприятного исхода период  
реконвалесценции длительный; постепенно  
ослабевающие клинические проявления заболевания  
сохраняются 2-4 нед,  
выздоровление затягивается до 1,5—2 мес



# Тяжесть течения столбняка определяется:

- При лёгком течении заболевания инкубационный период чаще превышает 20 дней. Тризм, «сардоническая улыбка» и опистотонус умеренные, гипертонус других групп мышц слабый. Тонические судороги отсутствуют или незначительны, температура тела нормальная или субфебрильная. Симптомы болезни развиваются в течение 5—6 дней.
- В случаях среднетяжёлого течения инкубационный период составляет 15—20 дней. Основные клинические признаки заболевания нарастают за 3—4 дня. Судороги возникают несколько раз в сутки, тахикардия и потливость умеренные, температура тела субфебрильная или (реже) высокая.
- Тяжёлая форма столбняка отличается укороченным до 7—14 дней инкубационным периодом, быстрым (за 1—2 дня) нарастанием симптомов, типичной клинической картиной с частыми и интенсивными тетаническими судорогами (несколько раз в течение часа), выраженными потливостью и тахикардией, высокой лихорадкой.
- Очень тяжёлое течение отличают укороченный (менее недели) инкубационный период и молниеносное развитие заболевания. Тонические судороги возникают несколько раз в течение 3—5 мин. Их сопровождают гиперпирексия, выраженная тахикардия и тахипноэ, цианоз, угрожающая асфиксия.



При определении прогноза столбняка большое внимание уделяют периоду между появлением первых признаков болезни (тризма и др.) и возникновением судорог. Если этот период составляет менее 48 ч, прогноз заболевания крайне не благоприятный.

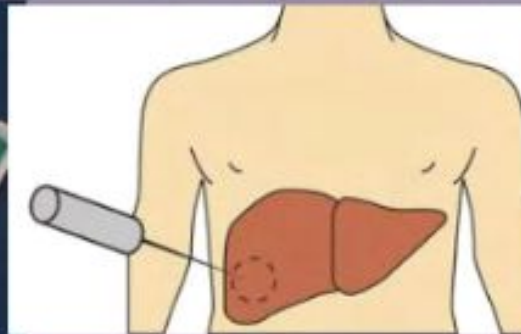


# Дифференциальная диагностика

Столбняк следует отличать от истерии, эпилепсии, отравления стрихнином, тетании, энцефалитов и других заболеваний с судорожным синдромом. Диагноз столбняка ставят на основании клинических данных. Специфические симптомы столбняка, возникающие уже в начальный его период — тупые тянущие боли в области раны (даже уже зажившей), тризм, «сардоническая улыбка», дисфагия и ригидность затылочных мышц. Сочетание этих симптомов характерно только для столбняка. В период разгара заболевания присоединяются болезненные тонические судороги мышц туловища и конечностей (не захватывающие кисти и стопы), а на их фоне — периодические, внезапно возникающие судороги тонического характера, частота и продолжительность которых во многом определяет тяжесть заболевания.

# Лабораторная диагностика

При сгущении крови из-за выраженного и постоянного чрезмерного потоотделения, а также при вторичных бактериальных осложнениях возможна нейтрофилия. При развитии типичной клинической картины выделение возбудителя и его идентификация могут не потребоваться. Исследованию подлежит материал от больного или трупа, перевязочный и шовный хирургический материал, а также почва, пыль и воздух. Бактерии обычно обнаруживают в месте проникновения в организм больного. Поэтому наиболее рационально исследование различного материала, взятого в месте ранения. В тех случаях, когда входные ворота неизвестны, следует тщательно осмотреть больного для выявления ссадин, царапин, катаральных и воспалительных процессов. Особо следует обратить внимание на старые рубцы после ранений, так как возбудитель может долго в них сохраняться. В некоторых случаях исследуют слизь из носа, бронхов, глотки, налёт с миндалин, а так же выделения из влагалища и матки (при послеродовом или постабортальном столбняке). При бактериологическом исследовании трупов также принимают во внимание возможность генерализации инфекции. Для анализа забирают кровь (10 мл) и кусочки печени и селезёнки (20-30 г). Для выделения возбудителя применяют методы, общие для получения чистых культур анаэробных бактерий.



При исследовании материала, взятого от больного или трупа, параллельно бактериологическому анализу проводят выявление столбнячного экзотоксина в биологической пробе на мышах. Для этого материал измельчают, добавляют двойной объём физиологического раствора, инкубируют в течение часа при комнатной температуре, фильтруют. Часть фильтрата смешивают с противостолбнячной сывороткой из расчёта 0,5 мл (200 АЕ/мл) сыворотки на 1 мл экстракта и инкубируют 40 мин. Затем одной группе животных вводят экстракт без предварительной инкубации с сывороткой, а другой группе — проинкубированную смесь. При наличии *C. tetani* у животных первой группы развиваются симптомы столбняка.



# Осложнения

Одно из опасных осложнений столбняка — асфиксия. Существует мнение, что асфиксия и остановка сердца представляют собой не осложнения, а проявления симптомокомплекса тяжёлого течения заболевания. К осложнениям относят: пневмонии, разрывы мышц, переломы костей, компрессионные деформации позвоночника. Нарастающая при судорогах гипоксия может способствовать развитию спазма коронарных сосудов и инфаркта миокарда, остановке сердечной деятельности. В период выздоровления возможны мышечные контрактуры и параличи III, VI и VII пар черепных нервов. Столбняк новорождённых может осложниться.





# Лечение

1. Необходимо обеспечить охранительный режим (исключающий слуховые, зрительные и тактильные раздражители).
2. Кормление больных осуществляют через зонд или парентерально (при парезе ЖКТ).
3. Проводят профилактику пролежней.
4. Инфицированную рану, даже зажившую, обкалывают противостолбнячной сывороткой (в дозе 1000—3000 МЕ), затем проводят тщательную ревизию и хирургическую обработку раны с широкими лампасными разрезами (для создания аэробных условий), удалением инородных тел, загрязнённых и некротизированных тканей.
5. Для предупреждения судорог все эти манипуляции лучше проводить под наркозом. В последующем для лечения ран целесообразно применять протеолитические ферменты (трипсин, химотрипсин и др.).

## Алгоритм общих мероприятий по профилактике развития пролежней



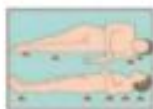
1. Поддержание асептических гигиенических процедур с регулярной обработкой кожи ладоней губкой, в воде или влажной, мыльной струей воды или под душем.



2. Контроль за качеством и количеством потребляемой пациентом пищи (функционально сбалансированная диета, микроэлементы, витаминизация). Контроль достаточности потребления жидкости.



3. Наблюдение за возможностями самоподвижности для ускорения микроциркуляции и профилактики деформаций.



4. Придание пациенту оптимального положения в постели, исключать давление в области костных выступов.



5. Контроль за положением пациента (каждые 2 часа сдвигать до изменения давления в области костных выступов).



6. Смена положения тела каждые 2 часа (каждый пациент) и каждый 1 час (каждый пациент).



7. Применение подушек и специальных приспособлений на лонной основе для ускорения тока лимфы в отечных местах. Не применять подпорожные бруски и валики!



8. Поддержание оптимального положения тела с давлением на область костных выступов. Не допускать давления на область срединной линии.



9. Избегание излишней влаги и охлаждения кожи, обеспечивающие комфортное состояние (температура 30°), если кожа не краснеет (время высушить).



10. Использование противопролежневых матрасов (пены для стимуляции кровотока) или специальных резиновых или гелевых матрасов (профилактика пролежней).



11. Поддержание оптимальной функциональной активности конечностей (управляемость, но-без излишней нагрузки) области голени.



12. Не использовать зоны покраснения кожи (пояроста) в области костных выступов!



Для нейтрализации столбнячного экзотоксина в кровотоке однократно вводят в/м 50 000 МЕ противостолбнячной сыворотки или 1500—10 000 ЕД (средняя доза 3000 ЕД) специфического иммуноглобулина с предварительной проверкой индивидуальной чувствительности к ним. Эти препараты следует вводить в максимально ранние сроки, поскольку столбнячный токсин свободно циркулирует в крови не более 2—3 сут, а связанный токсин не инактивируется, что снижает терапевтический эффект. После введения гетерогенной противостолбнячной сыворотки необходимо наблюдать за больным в течение 1 ч из-за опасности развития анафилактического шока.



Борьбу с судорожным синдромом проводят применением седативных и наркотических, нейроплегических средств и миорелаксантов. Широко используют диазепам по 5—10 мг внутрь каждые 2—4 ч; в тяжёлых случаях его вводят в/в по 10-20 мг каждые 3 ч. Детям препарат назначают в/в или в/м по 0,1—0,3 мг/кг каждые 6 ч (максимально до 10—15 мг/кг/сут). Можно применять инъекции смеси 2,5% раствора амиазина, 1% раствора промедола и 1% раствора димедрола (по 2 мл каждого препарата) с добавлением 0,5 мл 0,05% раствора скополамина гидробромида. Также назначают седуксен, барбитураты, оксибутират натрия, в тяжёлых случаях — дроперидол, фентанил, курареподобные миорелаксанты (панкуроний, d-тубокурарин). При лабильности симпатической Н.С. иногда применяют α- и β-блокаторы. При расстройствах дыхания проводят интубацию или трахеотомию, миорелаксацию сочетают с ИВЛ, очищением дыхательных путей аспиратором; больным дают увлажнённый кислород.

В небольших дозах назначают слабительные средства, ставят газоотводную трубку и катетер в мочевой пузырь (при необходимости). Для профилактики пневмоний необходимы частые поворачивания больного, форсаж дыхания и кашля.



Для предупреждения и лечения бактериальных осложнений применяют АБ:

1. бензилпенициллин по 2 млн ЕД в/в с интервалами 6 ч (детям до 200 000 ЕД/кг/сут),

2. тетрациклин по 500 мг 4 раза в сутки (детям до 30-40 мг/кг/сут).

Применение антибиотиков не исключает возможности развития пневмоний и других вторичных инфекций.



Борьбу с гипертермией, ацидозом и обезвоживанием проводят в/в вливаниями 4% раствора бикарбоната натрия, полиионных растворов, гемодеза, реополиглюкина, альбумина, плазмы.



# Мероприятия в эпид. очаге

Больного госпитализируют в специализированные (реанимационные) отделения для лечения. Диспансерное наблюдение за переболевшим осуществляют в течение 2 лет. Разобщение в отношении контактных лиц не проводят, так как больной не опасен для окружающих. Дезинфекцию в очаге не проводят.

