

3. Положительные результаты лечения, исчезновение ряда симптомов расстройства центральной и вегетат. нерв. систем объясняются укреплением и тонизацией нервной системы в сторону нормализации ее.

4. Необходимы добавочные наблюдения над действием антирабич. прививок по Ферри со стороны нервной системы.

[Из Свердловского сан.-бакт. института.]

Эпидемиологическое значение сибирской язвы для маслоделия.

Г. И. Зархи.

I.

Обширные эпизоотии сибирской язвы, периодически посещающие Сибирь и Урал, ставят перед органами здравоохранения с большою остротою вопрос об опасности сибирской язвы для маслоделия и о способах стерилизации масла из неблагополучных районов.

Задача уничтожения жаром спор сибирской язвы в коровьем масле связана с большим вопросом о стерилизации в не водной среде. Действие высокой температуры на бактерии сводится к коагуляции белка (Williams); последняя же наступает тем скорее, чем богаче водою белок: белок, содержащий 6% воды, свертывается при 145°, безводный же — при 170° (Levith). Кипячение в воде потому действует на споры сильнее сухого жара, что при этом происходят их набухание¹⁾. Стерилизация же в не водной среде представляет совершенно иные условия. Жир может пропитать бактериальную массу, как вода резиновую губку, но набухания не получится; для этого нужна вода, так же как для набухания резины необходим серпистый углерод или хлороформ. Для превращения сухого вещества в гель требуется совершенно определенный растворитель. Поскольку при стерилизации в не водной среде выпадает момент набухания, здесь потребуются та же температура, что и при действии сухого жара, разумеется при условии, что среда нейтральна в смысле бактерицидности.

Druet и Walker показали, что споры в глицерине выдерживают иногда нагревание в течение 2 часов при 1½ атмосферах и 1½ часа при двух атмосферах. Barlett и Kinne экспериментировали со спорами сибирской язвы *b. subtilis*, которые погибали в кипящей воде минуты через 3 или несколько позже, а в автоклаве при 2½ атмосферах выживали не больше 5 минут, в глицерине же выдерживали температуру кипящей воды в течение 75 мин. (в автоклаве — 15 мин.). Buttsok испытывал устойчивость при нагревании в безводном глицерине и оливковом масле спор *b. subtilis*, высушенных на покровных стеклах; споры погибали при той же температуре, что в сухом жару (1½ ч. при 170° и 10—15 мин. при 150°). По Dickson'у споры *b. bo-*

¹⁾ Lesomie de Noüy и др. считают, что для коагуляции белка даже необходима гидратация его молекулы. С этой точки зрения дегенерация безводного белка под влиянием жара не должна называться коагуляцией.

tulini значительно устойчивее в масле, наслоенном на культуру, чем в питательной среде без масла.

Я исследовал термоустойчивость спор сибирской язвы как в топленом масле, так и в осадке, который выпадает на дно сосуда при перетопке сливочного масла. Для опытов бралась смесь трех штаммов, чтобы избежать случайного экспериментирования неустойчивой расой; споры эти выдерживали пятиминутное нагревание при 100° в физ. растворе, но всегда погибали через 10 минут. Двухсуточная агаровая культура намазывалась тонким слоем на дне пробирки, подсушивалась двое суток в термостате; после этого пробирка заполнялась маслом и нагревалась в автоклаве или водяной бане. Охладивши пробирки под струей воды, я вводил на дно пробирки 2—3 куб. см. бульона и, оставив пастеровскую пипетку в пробирке для доступа кислорода в слой бульона, помещал пробирки в термостат на 24 часа, после чего заражал свинок и производил посевы. Убедившись, что опыт заражения дает лучшие результаты, я в позднейших своих опытах посева не делал. Исследование погибших животных производилось обычным путем (бактериоскопия мазков, выделение и изучение культуры из селезенки и крови). Всего проделано 63 опыта.

В топленом масле споры сибирской язвы выдерживали нагревание при 100°¹⁾ в течение 3½ часов в водяной бане. Более длительные опыты при этой t° не производились. Максимальная граница термоустойчивости данных спор в топленом масле—1 час при 110° в автоклаве (+ 40 мин. от 100° до 110° при нагревании и охлаждении автоклава). Если добавочное нагревание продолжалось больше 40 минут, споры обычно погибали. Нагревание в автоклаве 1 ч. 30 мин. при 110° или 10 мин. при 120° всегда убивало их.

В чистом жире масла, полученном путем извлечения эфиром в аппарате Сокслета, споры выдерживали более продолжительное нагревание: 1 ч. 30 мин. при 110° в автоклаве + 50 мин. добавочного нагревания от 100° до 110°. Объясняется это, вероятно, безводностью данной среды. Несколько неожиданные результаты дало исследование термоустойчивых спор, выращенных на агаре Heider'a, которые выжили в течение 40 минут при 100° в физ. растворе, в то время как исходный штамм не выдерживал и десятиминутного нагревания. При исследовании действия высоких t° на споры в масле столь значительной разницы между Heider'овскими и обыкновенными спорами не обнаружилось; они выдерживали нагревание в автоклаве при 110° в течение 1 ч. 15 мин. и всегда гибли через 1½ часа. Может быть, причина повышенной резистентности этих спор заключается не в трудной коагулируемости протоплазматического белка, а в пониженной способности адсорбировать воду (непроницаемость оболочки?).

В осадке, получающемся при перетопливании сливочного масла (водный раствор солей со сгустками творога и каплями жира), споры сибирской язвы погибали почти в тот же срок, что в физиологическом растворе.

Для исследования термоустойчивости в масляной среде вегетативных форм сибиреязвенной палочки выращена была бесспорная культура по

¹⁾ Допускались колебания менее 1 градуса в ту или другую сторону.

способу Selter-Eisenberg (пересев каждые 12 ч. на глицериновый агар в течение 10 дней). Культура эта погибала через 5 мин. при 65° в физиологическом растворе. Испытание ее в интересующем нас направлении представило некоторые трудности: высушивание на стекле в продолжение 12 ч. при 37° оказалось для нее небезразличным (высушивание в течение 12 ч. при 42° всегда убивало ее). С другой стороны, сочная, богатая водой культура по понятным причинам не годилась для исследования условий стерилизации в почти безводной среде. Поэтому мы подсушивали мазки суточной агаровой культуры на стекле в течение 4 час. при 37°. В топленном масле бактерии выживали 20 мин. при 65°, т. е. в 4 раза дольше, чем в физ. р-ств. Влияние среды на продолжительность стерилизации здесь значительно меньше, чем в опытах со спорами, так как беспоровый материал был гораздо богаче влагой.

При оценке наших данных нельзя забывать о влиянии электролитов на коагуляцию коллоидов: ион Cl в физиологическом растворе способствует набуханию белка.

Из приведенных опытов следует, что споры сибирской язвы обнаруживают выдающуюся термоустойчивость в коровьем масле. Если бы имелось достаточно оснований считать партию масла зараженной сибирской язвой, то обесцвешивание его представляло бы немалые трудности как по технике стерилизации, так и вследствие понижения его товарной ценности.

Но велика ли реальная опасность заражения сибирской язвой через молочные продукты? По Heusinger'у (1850) в Америке и России наблюдаются многочисленные случаи заражения сибирской язвой через молоко и масло; получающееся при этом кишечное заболевание носит в Америке название *milksickness*. Это утверждение было принято на веру и повторялось рядом авторов (Bollinger, Petersen, Степанов, Неклюдов). Между тем сообщение Heusinger'a не подтверждено ни одним точным наблюдением. Данные этого автора, считавшего сибирскую язву малярийным неврозом, очень устарели и не могут считаться убедительными. Действительно, все позднейшие исследователи оценивают данный эпидемиологический фактор весьма невысоко (Судаков, Дубровинский и др.). Один из наиболее авторитетных молоковедов проф. Fleischmann считает перенос сибирской язвы через молоко вообще недоказанным. Случай Karlinsk'ого, обычно цитируемый и, повидимому, единственный в мировой литературе, небезупречен в эпидемиологическом отношении. Дело идет о брюшнотифозном больном, у которого обнаружены на вскрытии тифозные и сибиреязвенные патологоанатомические изменения; заражение сибирской язвой автор относит на 20-й день брюшного тифа, когда пациент, при наличии язв в кишечнике, пил молоко от больной коровы.

Заражение молока вирусом сибирской язвы может произойти как эндогенным, так и экзогенным путем. В первом случае для инфицирования потребителя потребуется совокупность следующих условий: 1) чтобы лактация у больного животного не прекращалась, как это бывает в большинстве случаев; 2) чтобы вирус переходил в молоко не *in extremis*, как обычно, а несколько раньше, и 3) чтобы владелец коровы проявил злую волю, сбывая молоко заведомо больного животного. Но даже осуществление этого трудно выполнимого комплекса может не дать заболе-

вания потребителя. Детеныши морской свинки, зараженной сибирской язвой, сосали молоко, содержащее сибиреязвенные палочки, и остались здоровы (Кубасов). Аналогичный опыт проделал Feser на овцах; при подкожном введении молоко вызывало заболевание сибирской язвой.

Вторая возможность заражения молока путем занесения спор извне кажется, как будто, более вероятной. Действительно, зараженность скотных дворов сибиреязвенным вирусом достигает огромных размеров (Озол); к тому же, здоровые животные могут переносить на своей шерсти споры сибирской язвы, не заражаясь сами, и эксперимент показал, что такое носительство действительно возможно (Gegenbauer). Но и эти находки не имеют эпидемиологического значения для нашего вопроса. Минимальные количества сибиреязвенных спор попадают в молоко, может быть, чаще, чем мы это предполагаем, но далеко не всегда присутствие спор сибирской язвы должно вызвать заболевание. На московских текстильных фабриках, где каждые $\frac{1}{4}$ грамма пыли содержали смертельную для морской свинки дозу сибиреязвенных спор, заболевания среди рабочих оставались все же единичными (Биргер, Коробякина и Набоков). Эпидемиологические и экспериментальные данные показывают, что неповрежденные слизистые оболочки представляют обычно непреодолимый барьер для малых количеств сибиреязвенных спор. Это справедливо даже в отношении экспериментальных, весьма восприимчивых к сибирской язве животных. Так, напр., для заражения кролика *per os* требуется не менее 33,000 спор (Oppermann). Такие же результаты дали опыты Enderlen'a на овцах, Buchner'a—на мышах, Hofman и Fernisch—на морских свинках. Споры сибирской язвы, случайно загрязняющие молоко, повидимому, слишком малочисленны, чтобы вызвать заболевание у потребителя.

Можно, конечно, допустить, что при известных обстоятельствах споры в молоке начнут вегетировать и получится обильная культура сибирской язвы. Но и эта опасность скорее теоретического характера: при комнатной температуре (18°) для прорастания сибиреязвенных спор требуется около 70 часов, т. е. значительно больше обычного срока хранения молока; при температуре же погреба (ниже 12°) сибиреязвенные споры вообще не прорастают.

Не касаясь принципиального вопроса о восприимчивости слизистой кишечника к вирусу сибирской язвы (Безредка), надо признать, что невысокие шансы на заражение через слизистую рта еще уменьшаются в последующих отделах пищеварительного тракта. Здесь присоединяется вредное действие желудочного сока на вегетативные формы (Курлов и Вагнер), антагонизм со стороны *b. coli* (Gundel) и большое содержание углекислоты в кишечнике (Fränkel и Scola).

Итак, если бы масло оказалось подозрительным по сибирской язве, то при стерилизации его пришлось бы принять во внимание замечательную термоустойчивость спор в масляной среде; но по общесанитарным, эпидемиологическим и бактериологическим данным опасность заражения сибирской язвой через молочные продукты должна считаться весьма незначительной¹⁾.

¹⁾ Разумеется, при фальсифицировании масла говяжьим жиром опасность эта становится вполне реальной: Scala и Alessi обнаружили в маргарине вирус сибирской язвы.

Литература: 1) Williams. J. of. inf. dis. 44. 1929.—2) Lewith. Arch' f. experiment. Pathol. u. Phar. 26, 1890. — 3) Dryer и Walker, цитир. по Barlett и Kinne.—4) Barlett and Kinne. Zbl. f. Bakt. I. Ref. 59, 1914.—5) Bullock. J. of Hyg. 13, 1913; Zbl. f. Bakt. I. Ref. 60, 1914.—6) Dickson, цитир. по Williams'y.—7) Poppe. Ergeb. der Hygiene. V. 1922.—8) Eisenberg. Zbl. f. Bakt. I. O. 63, 1912.—9) Heusinger. Die Milzbrand-krankheiten. d. Tiere u. d. Menschen. Erlangen. 1850.—10) Bollinger. Сибирская язва. Частная патология и терапия Цимсена. Т. III.—11) Petersen. Учен. записки Казанск. вет. инст. VII. 1890.—12) Степанов. Учен. записки Казанск. вет. инст. XVII, 1900. — 13) Неклюдов. Вестн. общ. ветеринарии. № 11, 1905.—14) Судаков. Вестн. суд. мед. и общ. гиг. II, 1883.—15) Дубровинский. Сборник „Гигиена молока и молочных продуктов“. 1929.—16) Флейшман. Молоко и молочное дело. Русск. пер. Вологда-Москва. 1927.—17) Karlinski. Berl. kl. W. № 43, 1888. Реф. Zbl. f. Bakt. 5. 1889.—18) Кубасов. Вестн. общ. гиг. суд. и практ. мед. I. 1889. — 19) Feser, цитир. по Степанову.—20) Озол. Журнал микробиол. и иммунологии. VII. 1930.—21) Gegenbauer, цитир. по Poppe.—22) Биргер, Коробицына и Набоков. Гигиена и эпидемиол. № 4. 1927.—23) Enderlen. D. Z. f. Thiermedizin. XV. 1889. Реф. Zbl. f. Bakt. 6. 1889. — 24) Buchner. Arch. f. Hyg. VIII. Реф. Zbl. f. Bakt. 4. 1888.—25) Holman и Fernisch. Amer. J. of Hyg. 3. 1923. Реф. Zbl. f. Bakt. I. Ref. 76. 1924.—26) Курлов и Вагнер. Врач. №№ 42—43. 1889.—27) Gundel. Zbl. f. Bakt. I. O. 104. 1927.—28) Fränkel и Scala, цитир. по Коршуну. Основы мед. микробиол. I. 1930.—29) Scala и Alessi, цитир. по Лоренц. Фармац. жур. 1901.
