crecimiento del bacillus coli bajo las condiciones proporcionadas por un caño ó cesspool, lo hacen excesivamente virulento. En un caso de inoculación con bacillus coli tomado de un caño, el animal—un cochino de Guinea—presentó las mas características lesiones que han sido observadas después de una inoculación con el bacillus de Eberth, tales como el aumento de volúmen y congestión del bazo y del hígado, la tumefacción y ulceración de las placas de Peyer, etc.

Se encontró que la virulencia del bacillus coli aumentaba durante un ataque de fiebre tifoidea. Este hecho podría, tal vez, explicar el contagio que observa algunas veces en casos severos.

Las inoculaciones hechas con líquido filtrado de caños ejercieron una influencia protectiva que fué también observada en la introducción en el estómago de un agua que contenia de 30 á 40 centímetros cúbicos por litro de líquido tomado de un caño. Fueron inoculados cuatro conejos con el bacillus Eberth: dos estaban protegidos con líquido de caño filtrado, y los otros dos no lo estaban. Los conejos protegidos no presentaron cambio material al fin de dos semanas. Los conejos no protegidos, aún cuando no habían muerto, se habían enflaquecido notablemente y sufríen de una diarréa muy fuerte. La influencia protectiva del uso de agua contaminada, aún en contra del bacillus Eberth, como lo demuestran las experiencias de Vallet, explica el hecho tan á menudo observado por los higienistas, que los visitantes de una localidad infectada tienen mayores probabilidades de ser atacados por la enfermedad que los que

He hecho recientemente algunas experiencias relativas á la investigación de una aparición de fiebre tifoidea, que parecen tener cierta interesante relación con este asunto: en un corto periodo de tiempo ocurrieron seis casos de fiebre tifoidea en familias que usaban agua de un mismo pozo. El médico que les atendía se vió obligado á llevar al laboratorio un poco de agua para que fuera analizada. Al momento, mi ayudante inyectó á una rata blanca grande con 5 centímetros cúbicos del agua. El animal estuvo perfectamente por varias dias, pero después mostró signos de enfermedad, y murió de infección al cabo de 10 dias. La autopsía mostró gran aumento del bazo, y extensos lesiones intestinales; el intestino delgado estaba, todo él, extremadamente desmenuzable, y su contenido presentaba un color amarillento, que se parecía mucho al de los cultivos del agua, que en una papa fuera hechos después. El pozo que se cree fué la causa de la epidemia á que me he referido, está rodeado de caños y cesspools, y existen cuatro antiguos y profundos caños á trienta yardas del pozo. Estoy todavía siguiendo la investigación de esta agua, que me fué presentada hace algunos semanas, y daré, mas tarde, un informe mas completo de los resultados que obtenga.

Deseo especialmente dar cuenta de las resultados de experiencias llevadas á cabo con el objeto de determinar el poder venenoso comparativo de los cultivos de caldo del bacillus de excrementos normales, de los bacilli de excrementos tifoideos, y del bacillus de Eberth. Fué preparada de la manera acostumbrada cierta cantidad de caldo—300 centímetros cúbicos de caldo fueron inoculados con un centímetro cúbico solución filtrada de excrementos normales. Una cantidad igual de la misma proporción de caldo fué inoculada con una solución filtrada de excrementos obtenidos de un paciente de fiebre tifoidea que llevaba casi dos semanas de estar enfermo. Una tercera porción igual de caldo fué profusamente inoculada con un cultivo puro de bacillus de Eberth. La cuarta porción de caldo fué conservada estéril. Después de dejar crecer los cultivos por algunos dias á una temperatura de 35° á 40°, las cantidades fueron cuidadosamente filtradas y neutralizadas, y sus comparativos poderes venenosos fueron determinados por inyecciones intra-venosas en conejos, obteniéndose los resultados siguientes:

la Experiencia. Materia, caldo estéril. Un conejo que pesaba 2.320 kilos, recibió, por inyección intra-venosa, 427 centímetros cúbicos, ántes de que ocurriera su muerte. Los síntomas principales fueron diuresis frecuentes y copiosas, diarréa aguada, lígeros espasmos clónicos, respiración pausada, ligera dilatación de la pupila, insensibilidad cornea, y exophthalmus. La cantidad de orina necesaria para producir la muerte fué de 186.5 centímetros cúbicos por kilógramo. La temperatura del conejo al principio de la experiencia fué de 39° C.; al morir fué de 36.1° C., lo que indica una pérdida de 5.482 calorías. La cantidad de calor comunicada al fluido inyectado fué de 7.728 calorías, lo que demuestra un aumento material de 2.246 en el número de calorías producidas, no obstante la gran disminución de temperatura.

2ª Experiencia. Materia usada, caldo de cultivo de excremento normal. Un conejo que pesaba 1.650 kilos, recibió una inyección intravenosa de 29 centímetros cúbicos de cultivo filtrado, que causó su muerte. Los síntomas fueron los siguientes: Al fin de 30 segundos se contrajeron las pupilas; al minuto se contrajeron fuertemente; á los 2 minutos, espasmos clónicos, respiración pausada, micturición; á los 2 minutos y medio, continuos espasmos clónicos, cornea insensible; al fin de 3 minutos, pupilas dilatadas, temblasos violentos, y muerte. La cantidad de líquido necesaria para matar un kilógramo de conejo en este caso fué de 17.57 centímetros cúbicos. La temperatura del conejo al principio de la experiencia fué de 39° C., al final fué de 39.4°, lo que da una ganancia de .528 calorías. El aumento de calor comunicado al líquido de inyección fué en este caso de .620 calorías, lo que da una ganancia total de 1.148 calorías.

3ª Experiencia. Materia, caldo de cultivo de excrementos tifoideos. Un conejo que pesaba 1.540 kilos, recibió 20 centímetros cúbicos del cultivo filtrado, que causaron la muerte. Los síntomas que se presentaron fueron, al cabo de 30 segundos, respiración pausada; al cabo de un minuto, pupilas contraidas; á los 2 minutos, ligeros espasmos; á los 3 minutos, las pupilas se contrajeron fuertemente, espasmos clónicos, cor-

haciendo una ganancia total de .792 calorías.

pesaba 1.965 kilos, recibió 54 centímetros cúbicos de cultivo filtrado, cuando acaeció la muerte, con los siguientes síntomas: Al cabo de un minuto, las pupilas se contrajeron á la mitad de su tamaño usual; á los 2 minutos, las pupilas se contrajeron fuertemente, ligero exophthalmus, disminución de la sensibilidad cornea; al cabo de 3 minutos, fuertes espasmos clónicos, y exophthalmus creciente; la muerte subsiguió al fin de 3 minutos 30 segundos. La temperatura al principio fué de 39° C.; la de muerte fué de 39.4° C., resulta una ganancia de .628 calorías, á las que hay que añadir 1.155 calorías, que fué el calor absorbido por el líquido de inyección, lo que da una ganancia total de 1.783 calorías.

El hecho mas notable en los resultados obtenidos en las experiencias mencionadas es el carácter altamente venenoso de todos los cultivos, en comparación con el caldo estéril, pues el coeficiente de envenenamiento para este es de 186.5; 17.57 para el cultivo de excrementos normales; 13 para el cultivo de excrementos tifoideos, y 27.5 para el cultivo del bacillus de Eberth. Deberá notarse, también, que solo se necesita para matar un kilógramo de conejo, una cantidad de cultivo de excrementos normales igual á los dos tercios de la cantidad de cultivo Eberth; miéntras que el cultivo de excrementos tifoideos mostró tener un poder venenoso mas del doble que aquel del bacillus Eberth. Parece que estos hechos están enteramente de acuerdo con aquellos obtenidos por Vallet en un método distinto de experimentación; es decir, parecen indicar que cuando crecen bajo condiciones idénticas, los tres bacilli-el bacillus coli de excrementos normales, el bacillus de los excrementos tifoideos, y el bacillus de Eberth-muestran grados diferentes de actividad, ya sea en lo que se relaciona con su grado de crecimiento, ó con respecto al carácter de los agentes venenosos que producen. El bacillus coli de los excrementos tifoideos muestra un grado distintivamente superior de virulencia ó actividad que el bacillus coli communis, y ámbos dan á conocer un grado mucho mas alto de actividad ó virulencia que el bacillus de Eberth, siendo esta otra confirmación de la opinión de que el bacillus de Eberth es realmente una forma atenuada del bacillus coli. Yo no sé cuales sean los resultados notados por otros observadores, con este método de investigación, pues no los he visto descritos, y no estoy todavía en posición de hacer declaración alguna con respecto al poder venenoso comparativo de cultivos de microbios de especies diferentes; pero este método de investigación, introducido por Bouchard como un medio para estudiar el poder venenoso de la orina, me parece que presenta un campo de investigación muy importante é interesante. Es de interés hacer notar que los efectos fisiológicos producidos en las experiencias anteriores por los diferentes cultivos empleados fueron muy semejantes en su carácter.

La extensa dispersión del bacillus coli, su virulencia después de permanecer por cierto tiempo en los caños y cesspools, y su extensa dispersión por medio de los desagües de cesspools y atarjeas en lagos y rios, da gran importancia á este asunto, aún en el caso de que no se considere que el bacillus coli es capaz de producir la fiebre tifoidea, puesto que su significancia en relación con el cólera nostras y la colerina ha sido claramente indicada por Hueppe. El uso del agua contaminada por excrementos humanos, y que contiene, por esto, bacillus coli, para beber, no es ciertamente el único medio por el cual los seres humanos están expuestos á infección de esta clase.

Las excavaciones que sirven de comunes no destruyen las materias fecales que reciben, sino que les conservan en una forma que fácilmente se convierte en polvo fino que cada ráfaga de brisa puede distribuir y llevar á varios artículos de comer y beber que pueden después ser tragados por seres humanos.

El sistema llamado de *dry closet* que ha sido introducido recientemente en algunas de las ciudades mas grandes de las Estados Unidos y del Canadá ofrece peculiarmente excelentes facilidades para la distribución de este peligroso microbio. La violencia con que crece en un medio como la leche, hace á la infección de los utensilios de uso diario que son lavados con agua contaminada, un medio eficaz de inoculación. Esta puede ser una de las fuentes mas comunes de diarréa y otros desórdenes en el canal de alimentación, tan frecuentes en los niños alimentados con leche de vaca.

Otra fuente posible de infección, hácia la cual, el que esto escribe, llamó la atención hace varios años, al estar estudiando la cuestión como miembro del consejo de salubridad del estado de Michigan, es la inoculación de la leche durante la ordeña por medio del polvo y partículas de excremento que pueden caer en los receptáculos en que se recibe la leche, del cuerpo de la vaca y de otros partes. La ocurrencia de tales contaminaciones de la leche está evidenciada por lo que queda en el cedazo que, en una forma ú otra, es de uso universal para quitarle á la leche las masas de impureza de la clase mencionada.

El que esto escribe tiene la creencia de que estas partículas de excrementos bovinos contienen á menudo los elementos micróbicos de la infección tifoidea; esta ha sido mi opinión desde hace mucho tiempo y así la publiqué hace varios años. Si el bacillus de Eberth ó el bacillus coli pueden vivir al pasar á través del canal alimenticio de la vaca, es una cuestión que ha sido aún determinada por la experiencia. Hace uno ó dos años emprendí algunas experiencias con el objeto de determinar esta cuestión. Un becerro fué alimentado por algunas dias con leche que había sido previamente esterilizada, y después inoculada con el bacillus

de Eberth y otros bacilli, que habían sido separados de agua que había causado la fiebre tifoidea, y cuya naturaleza venenosa había sido demostrada experimentalmente por medio de inoculación. El excremento del becerro fué recogido cuidadosamente, y sujeto á un crítico estudio patológico por el Profesor y Dr. F. G. Novy, del laboratorio de higiene de la Universidad de Michigan. Los bacilli de Eberth no fueron identificados, pero fueron descubiertos en cantidad considerable unos bacilli que se parecían tanto á aquellos con los cuales había sido inoculada la leche, hasta el grado de justificar la opinión de que eran simplemente modificaciones del mismo, debidas al medio de crecimiento existente en los intestinos del animal. Uno de esos bacilli que se parecía mucho al bacillus coli en su modo de crecimiento y caractéres generales, fué encontrado en el excremento del becerro después de haber tomado la leche inoculada, pero no en el excremento obtenido ántes del comienzo de la experiencia.

Estoy actualmente haciendo experiencias en el laboratorio de higiene anexo al instituto médico que está á mi cargo, y espero poder presentar mas tarde resultados mas positivos y satisfactorios. Si el bacillus coli puede vivir al pasar á través del canal alimenticio de la vaca, es evidente que la única manera de asegurar protección á la humanidad, es dar de beber á las vacas, á lo ménos á los que se usan para ordeña, agua libre de contaminación de excrementos como se hace para aquella que consume el hombre. Las experiencias hechas recientemente sobre esta cuestión dan considerable apoyo á esta teoría.

En uno de los últimos números del Duet. Med. Woch., el Professor Gaff ky menciona tres casas de enteritis infección que fueron referidos al uso de leche contaminada por las deyecciones de una vaca enferma de enteritis hemorrágica. Los pacientes eran empleados del Instituto de Higiene de Giessen. Los tres fueron atacados por la enfermedad al mismo tiempo, después de haber tomado la leche que había sido llevada el dia anterior al laboratorio en una botella cerrada. Los síntomas, aún cuando distintos en intensidad, tuvieron esencialmente los mismos caractéres en los tres casos: dolor de cabeza al principio de la enfermedad, fuerte calofrio y malaise. En uno de los casos, mas severo que los otros, apareció mas tarde una fiebre alta, acompañada de estupor, lengua blanquisca, timpanitis abdominal, muy sensible al tacto, frecuentes evacuaciones escasas de un color moreno oscuro, y al 11º dia, una hemorragia intestinal. La orina estaba albuminosa y contenía granulaciones cilíndricas y leucocytes, pero no contenía corpúsculos rojos de sangre. El albumen existió en la orina hasta que se estableció la convalescencia. La fiebre continuó hasta el 19 dia.

Habiendo sido hechos cuidadosos exámenes bacteriológicos de las devecciones de los tres pacientes y de la vaca enferma, los observadores descubrieron un bacillus pequeño y muy movedizo, y extremadamente virulento, pues habiéndose inoculado con él á ratones y cochinos de Guinea se obtuvieron fatales resultados. Los mismos bacilli fueron

encontrados en la membrana mucosa del intestino de la vaca. Ni la sangre ni la leche de la vaca, cuando eran extraidas con precauciones antisépticas, contenían el microbio, lo que demuestra que este debe haberse introducido en la leche durante la operación de la ordeña, por medio de las partículas de excremento que pudiera caer en la vasija usada para reciber la leche.

CONCLUSIONES.

Los hechos y argumentos presentados parece que justifican las siguientes conclusiones:

1. El bacillus coli y el bacillus de Eberth son tan casi idénticos en sus caractéres virulentos que ninguno de los numerosos métodos propuestos para distinguirlos son tan exactos que den resultados constantes.

2. El bacillus coli, en las experiencias de inoculación, da efectos patológicos idénticos á aquellos producidos por el bacillus Eberth.

3. El bacillus coli adquiere, al pasar por el cuerpo de un animal, caractéres biológicos que se asemejan mucho á los del bacillus Eberth. El bacillus coli que se encuentra en los caños es mucho mas virulento que el bacillus coli de los intestinos ó sea el bacillus de Eberth.

4. El bacillus coli es mucho mas resistente que el bacillus de Eberth, y puede prosperar en caños, miéntras que el bacillus de Eberth mueve violentamente cuando se halla en esas condiciones.

5. El estudio de las epidemias y el estudio bacteriológico de las aguas que han sido la causa de la fiebre tifoidea, conducen á la conclusión de que el bacillus coli se comparte, á lo ménos, con el bacillus de Eberth la propiedad de producir la fiebre tifoidea bajo ciertas circunstancias, y de que el bacillus de Eberth es una variedad ó forma modificada del bacillus coli.

6. La contaminación de la leche con el excremento de la vaca es una fuente posible de infección causada por el bacillus coli, que produce la

7. Debe tenerse el mismo cuidado en la protección del agua que beben las vacas de ordeña, como se tiene con el agua que beben los habitantes de un lugar, evitando su contaminación con excrementos.

8. Puesto que los caños y los cesspools constituyen depósitos en los cuales el comparativamente inofensivo bacillus coli adquiere malignidad y virulencia, haciéndolo altamente destructivo de la vida humana, deben ser prohibido por la ley, y la destrucción ó desinfección, por agentes apropiados, de todas las descargas alvinas, ó su conducción á una distancia conveniente, y segura de las habitaciones humanas, debe ser extrictamente obligatoria como uno de los medios mas importantes de conservar la salud pública.