

HIGIENE DE LA LECHE.

En la sesión celebrada por esta H. Academia la noche del 14 de mayo de 1913, la comisión designada al efecto propuso varios temas de los que se habían de elegir cinco que se enviarían al Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, para que de ellos se tomara uno para optar a un premio de . . . \$5,000.

La Academia después de discutir cada uno de los temas propuestos adoptó cinco de ellos que propuso al Ministerio y éste eligió el del «Trabajo de los Niños.»

Uno de los temas desechados, propuesto por mí a la comisión, fué el de «Abastecimiento higiénico de la leche en las grandes poblaciones.» Las razones de los miembros que lo impugnaron, fueron:

Sc. Dr. Terrés: «El tema es considerado en abstracto, no es una proposición, no hay ningún verbo y sólo se trata de un predicado, lógicamente hablando.»

Dr. Otero: «El tema es muy importante, pero como en su mayoría ya está tratado, los concurrentes tendrán que repetir lo ya dicho y habría poca originalidad.»

Dr. González Urueña: «Para escoger un tema es necesario que lo que a él se refiera no esté resuelto. El de la leche ya lo está y el Dr. Monjarás que ha viajado mucho, debe saberlo.»

Dr. Hurtado: «El estudio de la producción de la leche no compete al Ministerio de Instrucción, sino al de Agricultura. Este sí tendría en cuenta razón de razas, de ganado, pastos, etc.»

Dr. Icaza: «Creo que el tema a discusión no es de nuestra incumbencia sino de la del Consejo de Salubridad, y si se mandara al Ministerio, éste a su vez lo trasladaría a aquel cuerpo y quedaríamos en evidencia. Mejor es considerar un asunto práctico, como por ejemplo el de las reglas que deben darse a nuestra gente del pueblo sobre su alimentación, que es defectuosa y acarrea muchos males.»

Dr. González Fabela: «Estoy de acuerdo con lo que dice el Dr. Icaza: más práctico sería estudiar la alimentación de la clase pobre, de los niños, v. g., que desde muy pequeños toman pulque, chile y sustancias irritantes.»

Como dije antes, el tema fué desechado no obstante los argumentos que la comisión adujo en su favor.

Autor de ese tema (y el que lo propuso a la comisión), he lamentado que la Academia tomara tal determinación por las razones aducidas en su contra, pues en todas partes sigue preocupando este asunto.

Con nuevos datos tomados de países más adelantados en la materia, en el presente trabajo a que doy lectura, trataré de demostrar que no ha sido aún resuelto satisfactoriamente y que su resolución no puede ser de la incumbencia del Consejo de Higiene. Respecto a la objeción dada por el Sr. Terrés no tiene importancia para el asunto y por eso no volveré a ocuparme de ella.

En artículos anteriores leídos en esta Academia me he ocupado de: «Cómo debe practicarse la Inspección Sanitaria de la Leche,» del «Abastecimiento de la leche en las grandes poblaciones,» del conocimiento actual de su composición con el estudio de sus fermentos; y en el estudio que someto esta noche a su alto criterio me ocuparé de la higiene de la leche, tal como se practica hoy en las poblaciones más adelantadas en la materia y de los grandes inconvenientes que resultan para su digestión.

* * *

La higiene de la leche tiene por objeto no solamente la conservación de propiedades químicas, sino muy particularmente preservar y privar este alimento contra los microbios patógenos que pudiera contener.

La inspección debe por consiguiente impedir la venta de leche infectada, bien sea durante su extracción, o bien durante su conservación.

La leche presenta un medio muy favorable para todas las especies de bacterias, que se desarrollan ahí en número muy considerable. Según el origen de la leche y la temperatura de conservación, partiendo de algunos millones, puede subir hasta ciento trece millones por centímetro cúbico. Aun guardando la más grande limpieza de las manos durante la ordeña, aun recibiendo la leche en recipientes esterilizados, contiene todavía muchos cientos de colonias en el volumen citado.

La contaminación de la leche por ciertos microbios puede ocasionar una serie de enfermedades infecciosas: tuberculosis, fiebre tifoidea, cólera infantil, disentería, difteria, carbón, enfermedad aftosa, actinomicosis, sa-

rampión, cólera asiático y peste. La más constante y temible de estas enfermedades, es la tuberculosis.

En las vacas atacadas de tuberculosis de las mamas, la leche propaga la infección tuberculosa al intestino y a los ganglios. La tuberculosis de las vacas es muy frecuente. En el Distrito Federal llega a más de ochenta por ciento y aun en el período latente es dañosa para los recién nacidos. El daño de la infección aumenta con el empleo de la leche que proviene de grandes lecherías y se agrava tanto más, cuanto que las vacas atacadas de tuberculosis no enflaquecen al principio; únicamente con el auxilio de la tuberculina puede descubrirse en ellas la presencia de focos tuberculosos.

La leche como producto de glándulas lactíferas, no es una simple solución de sustancias nutritivas: lo mismo que la sangre, es una materia viva que posee propiedades biológicas diversas; como producto del organismo materno, constituye para el recién nacido, una especie de elixir vital casi análogo al suero curativo; contiene diferentes fermentos que distinguen las especies de leche y que desempeñan un papel importante en la nutrición y desarrollo de los recién nacidos; la leche, como la sangre, contiene antitoxinas.

Todos estos cuerpos son destruidos a la temperatura de 72° C. El calentamiento de la leche arriba de 72° C. descompone las sustancias albuminoides (la caseína, el azúcar, las grasas y las sales). Estas últimas, solubles antes, se hacen insolubles. La propiedad de la leche para reconstituir tejidos está, según Behring, en relación íntima con la cal y el fierro, el fósforo y el azufre unidos a los cuerpos albuminoides.

* * *

Los métodos diferentes para la purificación de la leche en la práctica, pueden ser divididos en dos grupos: tratamiento por medios físicos: por el calor, por el frío, y otros medios mecánicos, y tratamiento por medios químicos.

Los métodos por el calor son tres: esterilización (calefacción a más de 120° C.), ebullición (calefacción a 100° C.), y por último, pasteurización (calefacción a más bajas temperaturas).

Por lo que respecta a la esterilización y ebullición, puede afirmarse de una manera segura que apenas queda una de las partes componentes de la leche que no sea alterada por medio del procedimiento: la caseína se modifica desde los 72° C. y cuando se calienta más allá de la temperatura de ebullición presenta cualidades sumamente diferentes de la caseína primordial; las materias albuminosas se coagulan y en parte se destruyen, produciendo ácido sulfhídrico, el azúcar de leche en parte se carameliza, la grasa se quema, las lecitinas y los citratos se destruyen por completo, los fosfatos de cal se hacen insolubles, y por último todo lo que existe en la leche de *enzymes* o de sustancias similares queda completamente destruido. La peor calidad de esta leche es la que en el mercado se vende bajo el nombre de leche esterilizada, pues se la ha sometido a un calor que sobrepasa el de la ebullición. La leche ordinaria o vendida en latas, que ha pasado por el anterior procedimiento, contiene además estaño y otras materias, las que se han disuelto por efecto de la alta temperatura, como puede probarlo el que desee, con sólo

limpiar la latita en que se vende la leche y examinar su interior. Por consecuencia la tal leche debe ser dañosa para los niños o para los organismos débiles.

La ebullición de la leche se hace generalmente en casa, de lo que resulta que el tratamiento es por lo general tardío, pues ya la leche ha sufrido cambios dañosos y por las razones que he mencionado al principio, no puede ser recomendado, cuando menos para niños o para personas débiles.

Ni la llamada «esterilización» ni la ebullición tienen los efectos deseados, pues no destruyen todos los microorganismos que han contaminado la leche. Para esto debería mantenerse la leche en el punto de ebullición por más de media hora; pero al cabo de este tiempo la leche quedaría completamente alterada.

El hecho de que la llamada «leche esterilizada» frecuentemente contiene gérmenes vivos, se transforma en un peligro grave cuando el público confía mucho en sus cualidades.

Debe tenerse presente que con el procedimiento mencionado, todas las bacterias lácticas y los gérmenes comparativamente inofensivos y no esporicos han sido destruidos completamente; en tanto que quedan vivas las formas esporicas, llamadas por Fluegge bacilos «peptonizantes». Muchos de éstos son indudablemente peligrosos para los niños, en los que ocasionan diarrea y desórdenes intestinales, y en el caso de que la leche «esterilizada» se conserve durante algún tiempo, no sólo será peligrosa para los niños sino también para los adultos.

Fluegge (Zeitschr. f. Hyg. Bd. XV. 1894, ref. From Robertson and Mair, Britsh Med. Jour. May 14, 1904), dice que la marca de «esterilizada» en la leche debería ser estrictamente prohibida por la ley, y quedar fuera de la venta. La leche que ha sido sometida a un tratamiento y que no es estéril, debe guardarse a una temperatura cuando menos de 5° C. o debe ser consumida en el curso de las doce primeras horas.

Robertson y Mair, después de hacer referencia a los trabajos de Fluegge, presentan un informe acerca de sus propias investigaciones referentes a la leche para niños de Leith, de la Corporación de Leche. Esta leche se calentó en las botellas a una temperatura de 100° C. (la de ebullición), durante una media hora, pero sólo un 15 por ciento quedó esterilizado. Por esta razón, los dos autores mencionados están de acuerdo con lo que dice Fluegge acerca de la leche «esterilizada».

Aun en la leche condensada se han encontrado repetidas veces gérmenes vivos.

*
* *

Ahora, acerca de lo que se relaciona con la pasteurización, es completamente errónea la creencia de que todos y cada uno de los métodos de calefacción a que se someta la leche, más bajos que la temperatura de la ebullición pueden por sí mismos producir la pasteurización. El término con que se designa este tratamiento, de «pasteurización» es muy vago. En algunos puntos, como por ejemplo en Dinamarca, la leche se pasteuriza a 95° C. y por conse-

cuencia, queda tan dañada como si se somete a la ebullición. En otras partes, la leche se pastoriga a la temperatura de 55° C., lo que es casi inútil, pues ejerce un efecto muy débil en las bacterias que se intenta destruir.

Esta pastorigación es más bien un peligro para la leche de expendio, que (las más veces) hay necesidad de conservar durante algún tiempo antes de que pueda ser distribuida entre los consumidores. Este procedimiento mata, lo mismo que el de la esterilización los fermentos lácticos, las bacterias comparativamente inofensivas del ácido láctico, y además, por el contrario de la «esterilización», no sólo deja vivas algunas esporas, que por sí solas son inofensivas, pero que en el curso de poco tiempo se transforman en bacterias dañosas, sino que también deja incólumes grandes cantidades de todas clases de bacterias. Algunas de éstas, una vez que se les ha libertado del casi benéfico efecto que ejercen los fermentos lácticos, se multiplican con increíble rapidez, pues no existiendo las bacterias lácticas que son las que impiden su desarrollo (las destruyen en parte) queda ancho campo para la multiplicación de estos gérmenes dañosos; lo que sucede con especialidad en la época calurosa. Por esta razón se verá que la leche pastorigada es más fácil de descomposición que la leche cruda, y mientras que la leche cruda, cuando se agria, puede generalmente tomarse sin peligro, la leche pastorigada se corrompe y coagula constituyendo un verdadero peligro para la salud. Por la misma razón la leche pastorigada contiene gérmenes en mayor cantidad por centímetro cuadrado que la leche cruda manejada ampliamente, y si tomamos en consideración que la mayoría de gérmenes que contiene la leche cruda es de bacilos del ácido láctico, mientras que en la leche pastorigada sucede lo contrario, queda demostrado y completamente fuera de duda, que la pastorigación mal practicada no puede ni debe recomendarse para la leche de consumo público.

Por lo que respecta a los bacilos tuberculosos, y esta es la parte más importante de todas las cuestiones que se suscitan acerca del asunto, la pastorigación no los destruye a menos que no se caliente la leche casi al punto de ebullición. Por este medio, la pastorigación es posible que destruya los bacilos tuberculosos, aun cuando no existe la plena seguridad de ello, por lo que respecta a la leche naturalmente tuberculosa se entiende. Tal como lo han demostrado recientemente los DD. Calmette y Bretón (ref. de Th. Begtrup, Hansen: Informe anual de la Sociedad Nacional Danesa Antituberculosa, 1907, o. 118), este procedimiento no es bastante para asegurar la bondad de la leche, pues la leche pastorigada contiene productos dañosos a la salud producidos por los bacilos destruidos, y es capaz de causar infección tuberculosa a pesar del hecho de que no contiene gérmenes tuberculosos vivos.

Una forma más de tratamiento de la leche por pastorigación, está siendo introducida y ha encontrado bastantes partidarios. Tal forma consiste en calentar la leche por una media hora poco más o menos a una temperatura de 72° C. o un poco más alta. Sin embargo queda claramente demostrado por lo que se ha dicho (en los anteriores artículos) que no podrá obtenerse un efecto satisfactorio sobre las bacterias con este sistema, y no cabe duda que si este método se emplease en gran escala, se encontraría lleno de los mismos defectos que la pastorigación que se emplea en Copenhague y

en otras partes. Además, la temperatura que se menciona debe quedar desde luego desechada por ser de una altura de más de 10° arriba del punto de coagulación de las materias albuminosas. La caseína y los fosfatos de cal solubles, no pueden soportar esta temperatura sin quedar sometidos a cambios y alteraciones poco deseadas, y las *enzymes* conocidas quedan completamente destruidas. El método mencionado ha sido empleado durante algunos años en los depósitos de leche para niños (en Leith, por ejemplo), y los resultados que se han obtenido no han sido ideales y satisfactorios.

Respecto a lo que se relaciona con la calefacción, puede decirse de una manera general que mientras más se calienta la leche a una temperatura arriba de 72° C y mientras más tiempo se mantiene la leche a la alta temperatura, mayores son los cambios que sufren los grupos atómicos lábiles y mayores y más radicales son los cambios. Por consecuencia el valor de la leche disminuye en proporción con el grado a que se ha elevado. Calentándola durante un tiempo relativamente corto, 72 a 80° C, la mayor parte de los grupos lábiles desaparecen, y aun cuando queda dudoso el efecto y no puede prestársele la confianza por lo que se refiere a las bacterias, queda claramente demostrado que el calor solo es (casi) de efectos inseguros.

La teoría rechaza la calefacción de la leche, y la experiencia confirma plenamente la teoría.

Como uno de los mejores experimentos que se han llevado a cabo acerca de este asunto, puede mencionarse el experimento de Price en becerros (New York Med. Journ, 1904, p. 405). Estos experimentos fueron hechos en los mismos becerros, que se alimentaron durante todo el tiempo con leche de las mismas dos vacas. En el primer período experimental, se les dió leche fresca, en el segundo se les dió leche calentada durante diez minutos a una temperatura de 75° C, y en el tercer período se calentó la leche a la temperatura de 80° C, durante treinta minutos. En todos los experimentos se hicieron análisis tanto de la leche que se les dió a los becerros como de los excrementos de éstos. En los primeros tres experimentos de las tres primeras series, los becerros, permanecieron en buen estado durante el primero y segundo períodos; es decir mientras se les alimentó con leche fresca o con la que se sometió a la temperatura de 75° C durante diez minutos; pero fueron atacados de diarrea aguda tan luego como se les dió la leche calentada a 87° C, durante un tiempo de treinta minutos, y esta diarrea fué incurable no obstante que se les administraron diferentes medicinas, hasta que se les dió nuevamente leche fresca, cesando entonces la enfermedad al cabo de unos cuantos días.

Los becerros aumentaron de peso en tanto que se les dió leche fresca, y perdieron de peso cuando se les dió la leche que se sometió a la más alta temperatura y durante el mayor tiempo.

De estos análisis se desprende lo siguiente:

Alimentados los becerros con leche fresca, fué digerido un 93.92% del total N. y un 96.50% de la grasa total.

Alimentados con leche calentada a 75° C, durante diez minutos, fué digerido un 89.59% del total N. y un 94.40% de la grasa total.

Alimentados con leche calentada a 87° C, durante treinta minutos, fué digerido un 80.30% del total N. y un 92.18% de la grasa total.

Más tarde se hicieron experimentos en un rancho que poseía casualmente doce becerros de la misma edad y que se encontraban en buenas condiciones. Seis de estos becerros fueron alimentados con leche fresca y los otros seis restantes con leche calentada a 87° C. durante treinta minutos. En el transcurso de cuarenta y ocho horas los seis últimos fueron atacados de diarrea, mientras que los seis primeros se encontraban en perfectas condiciones.

El profesor v. Behring ha efectuado experimentos parecidos en gran escala, que dieron el mismo resultado.

De acuerdo con la teoría de que la leche contiene fermentos que la hagan digerirse por sí misma, se presenta el hecho de que los estómagos de los mamíferos recién nacidos no segregan pepsina. Se infiere de esta razón que los estómagos de los mamíferos recién nacidos no necesitan pepsina para sus funciones naturales. Las *enzymes* de la leche, en conjunto con las del jugo gástrico, completan el proceso de la digestión de la leche. Durante varios años (especialmente después de la introducción del método de Soxhlet), se ha usado preferentemente leche esterilizada o pasteurizada para la alimentación de los niños, y varios autores hacen responsable a este método de la mayoría de la mortalidad infantil. Entre estos autores se cuenta el profesor v. Behring (*Ther. der Gegenwart*, Jan. 1904, Robertson y Mair, l. c.).

Sólo en casos en los que es necesario destruir la labilidad de la leche con el fin de hacer que se conserve durante un largo período de tiempo (la exportación a los trópicos, equipos para expediciones, etc.) queda justificado el procedimiento de calentar la leche a una gran temperatura, y aun en esos casos, el calor a que se somete la leche, no debe ser mayor que el verdaderamente necesario, obteniendo de este modo un producto mejor y más saludable. Aun cuando se destruya la labilidad innata de la leche, no debe ser indiferente el grado a que debe calentarse. Entre más se caliente más se harán inatacables sus componentes por los fermentos.

De lo expuesto se deduce que el procedimiento de purificación de la leche, más recomendado en la actualidad es el de pasteurización.

No satisface las exigencias de la higiene porque no destruye todos los gérmenes que contaminan la leche, y disminuye sus condiciones nutritivas.

Nuevas investigaciones físicoquímicas y bacteriológicas son precisas para llegar a un buen resultado.

El Consejo de Salubridad no se ha dedicado a estas investigaciones.

La leche es uno de los principales alimentos especialmente para los niños.

JESÚS F. MONJARÁS.