

LA ESTERILIZACION DE LOS OBJETOS DE CURA Y DE LOS INSTRUMENTOS DE CIRUGIA

por el

Dr. Haudorog

((Schweiz. Med. Wschr., núm. 43, pág. 1.113, 1946. [664.089.])

(per Bibl. Med. Int., 4.287.)

El problema de la esterilización de los objetos de cura y de los instrumentos de cirugía ha sido tratado frecuentemente desde los descubrimientos de Pasteur. Ha suscitado muchas discusiones, y muy recientemente se han efectuado trabajos en Suiza para juzgar el valor de las técnicas utilizables y para determinar las que son capaces de proporcionar los más seguros resultados.

El número de discusiones que han tenido lugar, la cantidad de procedimientos preconizados y de procedimientos frecuentemente muy diferentes, que unos juzgan muy buenos y otros muy malos, prueban que la cuestión no está resuelta.

Aspecto teórico y práctico del problema estudiado.—El problema de la esterilización de los objetos de cura y de los instrumentos de cirugía tiene dos aspectos: uno teórico y otro práctico.

La teoría es la determinación de las leyes de la fisiología bacteriana que regula la vida y la muerte de los microbios; muerte natural o muerte artificialmente provocada por agentes físicos o químicos, es el estudio de la acción de los antisépticos y de ciertas leyes de la termodinámica, es la construcción de aparatos perfectos desde un punto de vista ideal. El aspecto práctico del problema consiste en la aplicación, para uso de la medicina, del cirujano, del hospital, de la pequeña o de la gran clínica, de las reglas determinadas teóricamente. Esta transposición no es siempre fácil. Debe tener en cuenta muchas necesidades: posibilidades de instalaciones, obligaciones del médico práctico, etc.

El autor piensa que todo lo que es teóricamente perfecto, tal como ha sido concebido por el investigador, no es siempre absolutamente aplicable a la práctica médica corriente. El investigador debe esfor-

zarse en encontrar soluciones que respondan, de una parte, a las leyes por él descubiertas y, por otra, a las posibilidades del médico y del cirujano. Piensa que cada caso es un caso particular. Una solución que es válida, por ejemplo, para un hospital de 300 camas, puede no ser buena para un servicio de 10 a 20 camas, y ciertamente lo es menos para el médico práctico.

Pero si el hombre de laboratorio, el investigador, el técnico, se esfuerzan en aportar al médico práctico soluciones fáciles, cómodas, si se esfuerzan en construir para él aparatos fácilmente manejables, el médico no debe olvidar que lo que se pone a su disposición no es más que la resultante de estudios de leyes de la fisiología microbiana, que son, evidentemente, imposibles de modificar.

Las leyes de la Naturaleza son como son. Hemos aprendido que un cuerpo abandonado en el vacío desciende con una cierta velocidad y siguiendo una determinada aceleración: si todas las condiciones se mantienen iguales no se puede influir para nada sobre esta caída, es decir, que no se puede ni disminuir ni aumentar. La luz, el sonido, poseen una velocidad propia que puede medirse: tampoco pueden modificarse. Las fuerzas vegetativas de las bacterias ofrecen cierta resistencia a determinados agentes físicos o químicos; los esporos tienen también otra. Estos son hechos incontestables. Querer ir contra ellos es un error, y los deseos del médico práctico en el caso presente, por muy justificados que estén, no pueden ser más que deseos, cuya realización puede considerarse imposible.

Dice el autor que si insiste tanto sobre este punto es porque estos deseos no se traducen a veces por frases tales como éstas: "Cada jeringa y cada aguja no deben emplearse más que una sola vez; después se apartarán y no serán empleadas hasta que no se esterilicen de nuevo." Semejantes precauciones aportan, sin embargo, para el médico práctico una obligación nueva, difícil de realizar. El deseo general y muy comprensible de todo médico puede ser resumido en estas palabras: *El médico práctico deberá poder colocar los instrumentos utilizados en un recipiente y emplearlos de nuevo para la próxima inyección; deberá estar en condiciones de efectuar así un número cualquiera de ellas, sin deber esterilizar sus instrumentos y sin exponer al enfermo a un peligro cualquiera. Sería preciso, pues, que pudiese practicar una simple desinfección y no una esterilización.* Estos deseos son inaceptables no por sí mismos, sino porque son contrarios a las leyes naturales. Puede ser que sea desagradable que

existan bacterias peligrosas para el hombre y que sean difíciles de destruir, pero el hecho es que existen.

Recuerdo de algunas leyes de fisiología bacteriana.—Acaba de decir el autor que las técnicas de esterilización están únicamente condicionadas por las leyes de la fisiología bacteriana.

Los microbios se reproducen todos por escisión. Algunos de ellos unen a este modo de reproducción la esporulación. En la forma vegetativa de las bacterias se destruyen fácilmente por agentes físicos o químicos: es, en definitiva, menos resistente; el espora resiste mucho más: que provenga de un microbio patógeno o no patógeno, resiste muchos años. Después de veinte o treinta años, a veces, es capaz de reproducir la bacteria normal con todos sus caracteres, su virulencia primitiva, en particular. Naturalmente, resiste al frío, al calor y, con frecuencia, a la putrefacción. Resiste considerablemente a los agentes físicos o químicos y se burla del calor o de la ligera dosis de antiséptico capaz de destruir la forma vegetativa de la bacteria de que proviene.

Estas son ciertamente cualidades, si nos colocamos del lado de la bacteria, que aseguran su perpetuidad, pero que son los mayores defectos para la bacteriología y la medicina, que deben siempre, sin excepción, llevar su esterilización de forma que asegure la destrucción de los esporos; decir "el germen que ha podido mancillar mi aguja, mi instrumento o mi compresa no está esporulado; no debo, pues, preocuparme en destruir los esporos; puedo contentarme con un método más simple, más rápido que los métodos absolutos" sería un error extraordinariamente grave.

Entrar así en la vía de excepción es una falta: 10, 20, 100 veces puede ser que no pase nada, en efecto, y que el método utilizado sea suficiente para matar los estafilococos o los estreptococos que se encuentren en la aguja o en el bisturí. Pero una vez de una manera imprevista, un día en que todo parecerá que se presenta igual que la víspera, el producto patológico contendrá un microbio esporulado patógeno y el médico asistirá a un drama que ha provocado él mismo involuntariamente.

El microbio, bajo todas sus formas, es el enemigo del médico y del cirujano; el espora, por sus caracteres fisiológicos, puede decirse que es el enemigo número 1 y es precisamente en el que hay que pensar en la lucha emprendida.

¿Qué es esterilizar? Definición.—Es necesario, antes de estudiar los procedimientos de esterilización, definir lo que es la “esterilidad bacteriológica”. Es lo ideal que se trata de obtener.

Una sustancia cualquiera sólida o líquida, orgánica o no, en pequeña o en gran cantidad, no importa cuál sea su forma, sus dimensiones o la materia que la constituye, es estéril cuando no contiene en ninguno de sus puntos, en superficie o en profundidad, bacterias, hongos microscópicos, formas filtrantes de bacterias, ultravirus vivos, ya sean estos elementos virulentos o no.

El carácter esencial de la esterilidad así definido es el de ser absoluto. O es o no es. No hay término medio, no existe la “esterilidad relativa”.

Es verdad que, prácticamente, los gérmenes patógenos para el hombre, y en verdad sólo alguno de ellos, interesan al cirujano; pero ¿cómo hacer durante el curso de las operaciones de esterilización la discriminación entre los microbios “buenos” y los “malos”? ¿No son todos ellos seres unicelulares, esporulados a veces, que poseen propiedades más o menos semejantes de resistencial al calor? El espora del bacilo *subtilis* resiste tan bien el calor como el espora del bacilo tetánico, y se piensa bien cuando se cree que al destruir el uno se destruye el otro. He ahí, pues, definido lo que es, en verdad, *esterilizar*, en el verdadero sentido de la palabra.

Nadie discute que sea preciso llegar a tal estado con los bisturís, las pinzas, los instrumentos de cirugía, en general; los hilos, los catguts, las compresas, etc., faltando lo cual el cirujano no tendría ninguna seguridad. Pero se ha discutido la necesidad de la esterilidad para las agujas y para las jeringas que sirven para la aplicación de inyecciones subcutáneas o intravenosas. Como si éstas no pudieran ser alcanzadas también por los microbios peligrosos. El autor encuentra inaceptable su frase anterior cuando dice: “La práctica debería estar en condiciones de aplicar cualquier número de inyecciones sin tener que esterilizar sus instrumentos y sin exponer al enfermo a cualquier peligro. Sería necesario que pudiese practicar una simple desinfección y no una esterilización.”

Desinfectar no es esterilizar. Destruir únicamente los microbios patógenos y no *todos* los microbios es, en el sentido de la palabra, desinfectar. En otros términos, el método empleado debería tener una acción electiva. Debería matar los estreptococos hemolíticos patógenos y no los otros; debería matar los estafilococos patógenos y

no los otros. No debería atacar al espora del *B. subtilis*, no patógeno, pero sí el espora del bacilo tetánico patógeno. ¿Hay que decir que esta solución es imposible?

La aguja estéril que ha penetrado una vez en una piel desinfectada no sigue siendo estéril, puesto que su primitiva esterilidad la pierde durante su paso a través de la piel "desinfectada".

El autor dice que existe una sola regla absoluta aplicable a todos los instrumentos de cirugía (comprendiendo entre ellos jeringas y agujas) y a todos los objetos de cura, o sea que todos los objetos que se ponen en contacto con los tejidos del enfermo estén perfectamente estériles en ese momento.

Los diferentes métodos de esterilización: antisépticos, calor.—Dos métodos principales existen para destruir las bacterias bajo su forma vegetativa y a los esporos bacterianos: antisépticos, de una parte, y calor, de otra.

A) *Antisépticos.*—El empleo de los antisépticos para la esterilización de los instrumentos de cirugía ha sido preconizado desde hace tiempo. Este es un método seductor por su simplicidad. Se toma un instrumento, se utiliza, después se lava rápidamente y se coloca por un tiempo relativamente corto en una solución antiséptica. Debe salir limpio de todo germen. La realidad muestra que esto no es así.

El autor cree que es inútil insistir. *Según todos los autores, y en el estado actual de nuestros conocimientos, es un error grave pensar esterilizar los instrumentos de cirugía haciéndoles permanecer en un baño antiséptico a la temperatura del laboratorio o de la habitación.*

El accidente ligero o grave que pueden provocar tales instrumentos no puede suceder durante mucho tiempo por una feliz casualidad, pero puede suceder hoy, mañana, dentro de algunos días, sin que ningún caso aparente lo haya podido provocar.

B) *Calor.*—El calor ejerce una acción destructora sobre las formas vegetativas y sobre los esporos. Bien aplicado, los mata ciertamente. Tiene, sin embargo, el inconveniente de necesitarse un aparato especial.

La esterilización por el calor puede obtenerse:

- a) Por ebullición en agua corriente.
- b) Por ebullición en el agua adicionada de antisépticos.
- c) En el autoclave, por saturación de vapor de agua.
- d) Por el aire seco.

La ebullición en el agua corriente esteriliza los instrumentos sucios en un tiempo que varía de algunos minutos a una hora para las bacterias más resistentes.

La adición de antisépticos al agua disminuye incontestablemente el tiempo necesario de la actuación del calor. Pero la ebullición con o sin antiséptico no puede ser más que un procedimiento extemporáneo no utilizado por el médico sino en defecto de otros. Presenta, además, el gran inconveniente de obligar al médico al empleo inmediato del material tratado. Este no puede conservarse estéril en el recipiente donde ha sido hervido, y pasadas algunas horas hay que considerarlo de nuevo séptico.

La esterilización por el calor seco se ha utilizado mucho en los servicios de cirugía. Este es el procedimiento preconizado por Pasteur. Se introduce en un horno especial el material, colocado, a su vez, en general, en caja metálica y se le calienta hasta $170-180^{\circ}$, es decir, a la *temperatura de carbonización de las materias orgánicas*. Entonces muere toda sustancia viva. La operación parece simple en el primer momento, pero, sin embargo, no lo es tanto. En efecto, el calor está, en general, muy mal repartido en el horno, y las diferencias de temperatura entre su parte superior e inferior, por ejemplo, pueden llegar hasta 50° C. Por otra parte, el calor penetra muy mal en las cajas y en un punto del horno puede existir una temperatura de 170° y en el interior de una caja puede perfectamente estar esa temperatura por bajo de 100° . Hay que esperar mucho tiempo para que el equilibrio térmico se establezca, a veces hasta tres o cuatro horas.

La experiencia enseña que nunca debe emplearse el termómetro para juzgar del fin de una esterilización por el calor seco. Un único *test* es válido: el de la carbonización de la materia orgánica al nivel del objeto a esterilizar.

No queda más que examinar la *esterilización en el autoclave*, es decir, en vapor de agua saturado. Se sabe de una forma cierta que las bacterias, esporuladas o no, son destruídas totalmente si se someten al contacto del vapor de agua saturado a $120-130^{\circ}$ C. durante veinte o treinta minutos. Esta ley no tiene ninguna excepción. Esto permite tener una base segura y cierta para la aplicación práctica. Pero esto no es tan simple como podía parecer. Las leyes termodinámicas, las reglas de la conducción y de la convección intervienen, y los objetos encerrados en un recipiente, aun incluídos en un auto-

clave, no tienen matemáticamente la temperatura de este autoclave. El autor ha estudiado estos problemas durante mucho tiempo y ha llegado a la conclusión de que nunca una materia (un líquido, por ejemplo), colocado en un recipiente en el cuerpo del autoclave, alcanzaba la temperatura de aquél. Siempre experimenta este cuerpo un retraso en adquirir la temperatura en relación con el tiempo que tarda en adquirirlo el autoclave mismo. Este retraso es insignificante cuando se trata del agua, por ejemplo; es más evidente cuando se trata de una sustancia como el aceite, y mucho más considerable cuando se trata de una sustancia, como la gelosa.

La cantidad de materia a esterilizar desempeña un papel; 50 centímetros cúbicos de una materia cualquiera no se calienta igual que 500 ó 1.000 c. c. La capacidad del recipiente es un factor muy importante en los casos de material de curas. Además, es comprensible que dos kilogramos de compresas, comprimidas al máximo en una pequeña caja, se calienten menos de prisa que el mismo peso colocado en una grande.

La materia del recipiente desempeña un papel: por regla general, las materias contenidas en los recipientes de vidrio se calientan menos de prisa que las contenidas en los recipientes de metal.

Un factor importante en la esterilización del material de curas es el grado de humedad que tiene en el momento en que se les mete en el autoclave. Si estos objetos están perfectamente secos, el calentamiento es lento y, a veces, es preciso más de una hora para ponerlos a la temperatura de 120° C. Si, por el contrario, estos objetos están húmedos, entonces su temperatura se verá aumentar rápidamente. En efecto, el agua que los empapa se evapora y la temperatura del interior de la caja se equilibra muy de prisa con la temperatura del autoclave mismo.

A la influencia de todos estos factores debe añadirse el peligro muy conocido de todos los que se han ocupado de esterilizaciones: la de las "bolsas de aire". Estas bolsas son susceptibles de no alcanzar nunca la temperatura del autoclave, de no desaparecer jamás durante el curso de una esterilización, lo que hace que partes importantes de los objetos que se esterilizan no hayan estado en contacto en ningún momento con el vapor de agua saturado.

Los constructores de autoclaves han luchado contra este peligro construyendo aparatos en los cuales es posible obtener, antes de la introducción del vapor, un vacío bastante marcado, llamado "vacío pre-

vio". Se llega así, desgraciadamente, a una complicación extrema del material: innumerables grifos, tuberías extraordinariamente complicadas que sólo puede hacer funcionar un especialista. Esta complejidad es un peligro, pues el día en que, por una razón cualquiera, el especialista encargado de manejar el autoclave no esté presente, pueden producirse accidentes.

Para luchar contra complicaciones de los autoclaves existentes, Barraya, de Niza, ha hecho construir un autoclave ordinario de funcionamiento automático. Todos los tiempos de la maniobra de este aparato están asegurados por un servomotor. El personal no tiene más que asegurar la puesta en marcha por un contacto eléctrico. Terminada la esterilización, el aparato se detiene automáticamente. Manómetros registradores permiten un control constante. En caso de *panne* en el servomotor, puede desconectarse éste y se asegura el funcionamiento a mano.

Resumiendo las comprobaciones experimentales hechas por el autor sobre la esterilización por vapor de agua saturado, en el autoclave, puede decirse que éste es un método absolutamente cierto y eficaz, que presenta, sin embargo, inconvenientes, por la complicación de los aparatos que deben entrar en acción. Queda sólo examinar, antes de pasar a las conclusiones, la cuestión de la esterilización en el autoclave de las agujas de las jeringas. El problema es más simple en estos casos, y para ello no hace falta un autoclave con vacío previo: hasta un simple autoclave de bacteriología convenientemente manejado. En una hora, como máximo, es posible esterilizar 20, 30, 50 jeringas, cada una colocada en un tubo cerrado con un poco de algodón. Las jeringas esterilizadas pueden ser entonces colocadas en un armario y tomadas según se vayan necesitando. La operación hecha así presenta múltiples ventajas; entre otras, la seguridad absoluta y la posibilidad de conservar durante mucho tiempo el material estéril.

¿Qué conclusiones pueden sacarse de este estudio? Las siguientes:

- 1.ª Los instrumentos, objetos de cura, manipulados por el médico o el cirujano deben ser esterilizados antes de su uso, es decir, desembarazados completamente de todos los gérmenes vivos, esporulados o no. Querer simplemente "desinfectarlos" es una tentativa vana y peligrosa.

2.^a Los productos antisépticos conocidos actualmente y utilizados a la temperatura ambiente son incapaces de asegurar la esterilización.

3.^a El calor bien conducido, ya sea por ebullición, ya sea calor seco o en forma de calor húmedo, asegura una esterilización perfecta.

4.^a La ebullición en agua ordinaria o, mejor, en agua adicionada de antiséptico posee la ventaja de poder ser ejecutada con medios simples, sin aparato especial. Tiene el inconveniente de necesitar bastante más tiempo y de no permitir la conservación prolongada del material.

5.^a La esterilización por el calor seco es larga y necesita un estrecho control de su funcionamiento.

6.^a La esterilización por el vapor de agua saturado, a 120°, durante treinta a cuarenta minutos es evidentemente el procedimiento más perfecto. Tiene, efectivamente la ventaja de ser absolutamente cierto y de permitir la conservación de los objetos estériles durante largo plazo. Tiene el inconveniente de obligar para las grandes cantidades de material al empleo de aparatos cuya manipulación es delicada, salvo si son automáticos, como ya existen.

En lo que concierne a las agujas y a las jeringas, la esterilización en el autoclave simple parece el procedimiento ideal, y nada impide concebir que los farmacéuticos, los hospitales regionales, etc., utilicen los aparatos que poseen ya para esterilizar las jeringas y las agujas.—*R. Torres.*

LA ANGINA DE VICENT (Drug Trade News, febrero 24 de 1947).—Se ha observado que la terapéutica con la vitamina C, exclusivamente, puede mejorar este tipo de angina en pacientes que han estado sometidos a dietas pobres en ácido ascórbico.

Dado que los gérmenes responsables del proceso están normalmente en las bocas, un frotis positivo de las encías sólo tendrá valor si la excreción de vitamina C en una muestra de orina eliminada en veinticuatro horas es menos de 13 miligramos. (per L. Sem. Med.)