

Cuantificación del grado de contaminación del equipo anestésico

DR. MARIO A. VALENCIA TELLO*

DR. RICARDO SÁNCHEZ M.**

DR. ROBERTO MERCADO TORRES*

QBP. PAULA KASUKO HASHIMOTO***

INDUDABLEMENTE que la diseminación de infecciones en los hospitales es un problema sin solución aún, no obstante las muchas investigaciones encaminadas a la resolución del mismo. Hasta hace poco tiempo no se le había prestado atención en nuestro medio, al grado de contribución del equipo anestésico en la propagación de infecciones cruzadas, pero en los últimos diez años han aparecido en la literatura extranjera principalmente, varios trabajos que se ocupan de la cuestión con diferentes enfoques, creando un estado de conciencia de que el anesthesiólogo y su equipo contribuyen, en cierta proporción, a la producción y propagación de infecciones respiratorias principalmente^{1,2,3,4,5}. Ya en 1873, Skrinner, citado por Duncum¹, estaba consciente de la contaminación del equipo anestésico, y escribió:

...“No hay cosa más inmunda, ni de

más baja ralea, en la inducción de la anestesia, que aplicar a los enfermos uno tras otro, el mismo aparato inhalador; una dulce quinceañera respira con el mismo aparato inmediatamente después de ser usado por un barbón devoto de Baco y fumador empedernido, que eructa exhalaciones alcohólicas pestilentes”...

En 1937, y después en 1941, se mencionaron en trabajos bien documentados la íntima relación del acto anestésico y la infección cruzada^{6,7}, y en 1952, Joseph⁸ describió en un artículo un brote de amigdalitis debido a la infección cruzada con equipo anestésico contaminado. A partir de entonces, las publicaciones sobre el tema han aumentado, y se informó de un equipo altamente contaminado con *St. epidermidis*, *Ps. aeruginosa*, *St. pyogenes*, *Ps. pyocyanea*, etc.^{9,10}

* Médico Residente de Anestesiología del Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social. México 7, D. F.

** Jefe del Servicio de Anestesiología del Hospital General del mismo Centro Médico Nacional.

*** Del Laboratorio Central del mismo hospital.

Es un hecho comprobado que aquellas partes del equipo anestésico que se encuentran en contacto y cercanas al paciente son las más contaminadas, como son: la mascarilla, el tubo endotraqueal conector y chimenea^{2,10}, mientras que algunos autores ponen en duda el papel que pudieran desempeñar los tubos corrugados, bolsa de reinhalación y filtro de cal sodada¹¹.

Los intentos para establecer un método práctico y eficaz para lograr la esterilización del equipo de anestesia, no han producido hasta el presente, soluciones satisfactorias en un cien por ciento. Diferentes métodos han sido ensayados y los resultados obtenidos valorados, en los cuales tenemos el uso del glutaraldehído que es un potente bactericida y esporicida^{9,12,13,14}, el bicloruro de mercurio al 1% en el que se sumergen los utensilios por 5 horas⁹, el clorohexidinio combinado con 2 minutos de ebullición¹⁵; el alcohol etílico que es comunicado por Meeks¹⁴ como ineficaz, es usado por Spencer en forma de aerosol en atmósfera de nitrógeno con buenos resultados¹⁶. Asimismo, se menciona la nebulización ultrasónica de peróxido de hidrógeno con resultados aceptables¹⁷.

El uso de jabones, cuyo principio activo es el hexaclorofeno han demostrado su eficacia^{9,3,14} y junto con el benzaleonio se han encontrado como fuentes de crecimiento bacteriano^{12,18,19}. Anteriormente se usó el cresol o sus derivados, que se retiraron por producir quemaduras en la piel de los pacientes^{3,20}.

Con el advenimiento del óxido de etileno se pensó que el problema de esterilización estaba resuelto, pues es verdaderamente eficaz²¹, pero los utensilios necesitan de una aereación prolongada, o la utilización

de aparatos costosos para acortarla, ya que de no hacerlo así produce inflamación y necrosis de los tejidos en contacto con las piezas del equipo, por formarse etilenglicol y clorhidrin de etileno que además son nefrotóxicos^{22,23,24,25}. También se han publicado los resultados obtenidos con las técnicas de pasteurización^{12,26}, de esterilización en autoclave^{27,28} y la utilización de una máquina semejante a una levaplatos especialmente diseñada para el equipo anestésico con buenos resultados^{28,29}.

La última aportación ha sido el equipo desechable; que comenzó por una mascarilla³⁰, hasta ofrecerse ahora un equipo circular completo. Se han agregado también filtros de fibra de vidrio colocados en el tubo corrugado inspiratorio señalándose que detienen bacterias de hasta 0.5 micrones de largo, con eficacia de 10 horas^{31,32,33}.

En nuestro medio se han hecho pocos trabajos en el tema tratado, lo que nos hizo llevar a cabo la presente investigación, que aunque es en corta escala, lleva la intención de comprobar si los métodos usuales de aseo y limpieza efectuados en nuestros hospitales son eficaces o no, y por tanto, tomar las medidas necesarias para prevenir la infección cruzada.

MATERIAL Y MÉTODO

El siguiente estudio fue planeado con los siguientes objetivos:

1. Conocer el grado de contaminación del equipo de anestesia de tres hospitales del Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social y que fueron: Hospital General, de Traumatología y Rehabilitación y de Enfermedades del Tórax.

Cada uno de ellos observa procedimientos ordinarios propios para el aseo y desinfección del equipo. En los dos primeros, los médicos anesthesiólogos, de base o residentes, lavan personalmente el equipo que usaron en su anestesia, en tanto que en el Hospital de Enfermedades del Tórax, la limpieza la hace un mozo, y se esterilizan en autoclave después los tubos endotraqueales. Por lo común, el equipo que ordinariamente se asea en los hospitales General y Traumatología son la mascarilla, el tubo endotraqueal, el conector, la chimenea y la hoja de laringoscopio, todo ello, con agua y jabón antiséptico; en el Hospital de Traumatología se enjuagan con alcohol, mientras que en el Hospital General se sumergen en alcohol en una bandeja por tiempo variable.

En esta fase se tomaron cultivos antes y después de la anestesia a 5 pacientes en cada hospital, de las siguientes partes:

En la preanestesia, de la orofaringe del paciente, del tubo endotraqueal, chimenea, tubo corrugado inspiratorio y del filtro de cal sodada. Una vez que el paciente estaba dormido y relajado se tomaba otro cultivo de la tráquea durante la laringoscopia directa previa a la intubación. Además se tomaron otros cultivos de partes relacionadas con el equipo, como son: las manos del anesthesiólogo, la hoja del laringoscopio, la jalea lubricante, la válvula inspiratoria del aparato, de la tela que cubre el carro-mesa de trabajo, etc.

Después de la anestesia se tomaron cultivos de las mismas partes que las arriba señaladas, sólo que ahora el tubo corrugado fue el espiratorio. El cultivo de tráquea se hizo a través del tubo y con sonda de aspiración estéril.

2. Determinar la contaminación del tubo endotraqueal antes de usarlo y tal como se encontraba en ese momento, otro después de retirarlo de la tráquea del paciente, otro cultivo se tomó después de lavarlo con agua y jabón desinfectante (a base de hepaclorofeno), otro posterior a enjuagarlo con alcohol y uno más después de estar sumergido por 30 minutos en alcohol. Esta secuencia se repitió en grupos de 3 pacientes anestesiados en la misma sala y con el mismo tubo endotraqueal, dejando entre un caso y otro el tubo en alcohol. Fueron tres grupos de 3 pacientes cada uno, o sea 9 pacientes en total. Las tomas de tráquea se hicieron también durante la laringoscopia directa.

3. Determinar la contaminación de la mascarilla, hoja de laringoscopio, tubos corrugados, bolsa de reinhalación y chimenea aplicando el procedimiento descrito en el inciso 2; a excepción de los tubos corrugados y bolsa de reinhalación que únicamente se enjuagaron con alcohol; no sumergiéndolos como los demás. Se tomaron en esta fase también cultivos a orofaringe, conectores, a los cepillos usados para limpiar mecánicamente los tubos y demás implementos, de los jabones tanto de pastilla como líquido que se usan, jaboneras, lavabos, etc.

En total fueron 322 cultivos, en 29 pacientes. La identificación bacteriológica fue hecha en el Laboratorio Central del Hospital General. La toma directa de las partes señaladas se colocaba en medio de cultivo BHI, para después resembrarlas a otros medios apropiados de acuerdo con los hallazgos iniciales.

RESULTADOS

En los cultivos se obtuvieron 11 especies de gérmenes diferentes que para fines prácticos se han identificado con letras arbitrariamente (cuadro I); se encontraron 192 cultivos positivos contra 124 negativos o sin desarrollo y 6 contaminados. Podemos observar que el germen más frecuente fue el estafilococo beta-hemolítico que se encontró en 52 ocasiones, siguiéndole el *Streptococcus viridans* y luego los otros señalados.

CUADRO I

RELACION DE BACTERIAS ENCONTRADAS, SU IDENTIFICACION Y NUMERO

Letra de Identif.	bacteria	cultivos positivos
A ———	Staf. B-Hemolítico	52
B ———	Strp. viridans	51
C ———	Staf. epidermidis	25
D ———	Pseudomonas aerug.	17
E ———	Staf. aureus	15
F ———	E. coli	13
G ———	Neisseriae sp.	5
H ———	Citrobacter	5
I ———	Cocos	5
J ———	Klebsiella sp.	3
K ———	Paracolobacterium	1
TOTAL ..		192
CONTAMINADOS		6
TOTAL POSITIVOS		192
TOTAL NEGATIVOS		124
GRAN TOTAL		322

Los cultivos del Hospital de Traumatología y Rehabilitación muestran que en la preanestesia los 5 pacientes cultivaron positivamente de la tráquea, mientras que en la postanestesia sólo lo hicieron en 2 casos (error en las tomas posiblemente) (cuadro II). El tubo endotraqueal fue

positivo en dos casos en la preanestesia, ambos a *Str. aureus*, y en la postanestesia aumentó a 4 positivos (*Str. b-hemolítico*, *St. epidermidis*, *E. coli* y 2 a *Str. viridans*). El tubo corrugado inspiratorio fue positivo en 4 casos y el espiratorio sólo en 1 caso. El filtro de cal sodada siempre fue negativo. Se puede observar que existe una contaminación franca, ya que el tubo en la preanestesia cultivó *St. aureus*, la tráquea de algunos pacientes *Str. viridans* y la chimenea cocos y *St. epidermidis*, y en la postanestesia se encontraron *Str. viridans* en dos tubos endotraqueales y en una chimenea, que antes no los tenían. El total de gérmenes es mayor en algunos casos al total de tomas, por cultivar dos gérmenes en una sola toma.

Por lo que respecta al Hospital General (cuadro III), los hallazgos son semejantes, encontrando aquí una contaminación del filtro de cal sodada que en la preanestesia había sido negativo, cultivando en la postanestesia *Str. viridans*, que como se observa abunda en este hospital (identificado con la letra b). En la preanestesia la chimenea fue positiva en dos ocasiones a *St. aureus*, y en la postanestesia cultivo positivamente en 3 casos (*Str. viridans*, *St. epidermidis* y *St. aureus*), nótese que el *St. epidermidis* se había encontrado previamente en tráquea de algunos pacientes.

En el Hospital de Enfermedades del Tórax (cuadro IV) los cultivos y la relación de contaminación son semejantes, notándose que los tubos corrugados fueron todos positivos a *Ps. aeruginosa* y otro más a *Str. viridans*, y que el filtro de cal sodada (que es metálico de aparato Dräger) fue positivo en la postanestesia a *Ps. aeruginosa*; Igual podríamos decir de la

C U A D R O I I

RESULTADOS DE LOS CULTIVOS TOMADOS EN CINCO PACIENTES Y DIFERENTES
PIEZAS DEL EQUIPO ANESTESICO DEL HOSPITAL DE "TRAUMATOLOGIA Y
REHABILITACION DEL CENTRO MEDICO NACIONAL"

Lugar donde se tomó el cultivo	Con desarrollo	Sin desarrollo
a.—antes de la anestesia:		
OROFARINGE	4 pacientes (abbe)	— 1 paciente
TRAQUEA	5 pacientes (bbcei)	— 1 —
TUBO ENDOTRAQUEAL	2 casos (e,e)	— 3 casos
CHIMENEA	2 casos (c,i)	— 3 casos
TUBO CORRUGADO INSP.	4 casos (ceef)	— 1 caso
FILTRO DE CAL SODADA	—	— 5 casos
b.—después de la anestesia:		
TUBO ENDOTRAQUEAL	4 casos (abbcf)	— 1 caso
CHIMENEA	2 casos (b,e)	— 3 casos
TUBO CORRUGADO ESP.	1 caso (a)	— 4 casos
FILTRO DE CAL SODADA	—	— 5 casos
TRAQUEA	2 pacientes (b.)	— 3 pacientes
TOTALES:	26	29

Además se tomó cultivo de: Valvula Inspiratoria: sin desarrollo,
Hoja de laringoscopio: positivo (a)

C U A D R O I I I

RESULTADOS DE LOS CULTIVOS TOMADOS DE CINCO PACIENTES Y DI-
FERENTES PIEZAS DEL EQUIPO ANESTESICO DEL HOSPITAL GENERAL
DEL CENTRO MEDICO NACIONAL

Lugar donde se tomó el cultivo	Con desarrollo	Sin desarrollo
a.—antes de la anestesia:		
OROFARINGE	4 pacientes (abbbc)	— 1 paciente
TRAQUEA	5 pacientes (abbccc)	— —
TUBO ENDOTRAQUEAL	3 casos (a,a,e)	— 2 casos
CHIMENEA	2 casos (e,e)	— 3 casos
TUBO CORRUGADO INSP.	5 casos (b,b,e,e,e)	— —
FILTRO DE CAL SODADA	—	— 5 casos
b.—después de la anestesia:		
TUBO ENDOTRAQUEAL	4 casos (aabbce)	— 1 caso
CHIMENEA	3 casos (b,c,e)	— 2 casos
TUBO CORRUGADO ESPIR.	2 casos (b,c)	— 3 casos
FILTRO DE CAL SODADA	1 caso (b)	— 4 casos
TRAQUEA	5 pacientes (bbbce)	— —
TOTALES:	34	21

Además se tomaron cultivos de: jalea lubricante K-Y (sin desarrollo)
cubierta de carro (sin desarrollo)
jabón antiséptico (positivo a: (a))
mascarilla (positiva a: (a))

C U A D R O I V

RESULTADOS DE LOS CULTIVOS TOMADOS EN CINCO PACIENTES Y DE
DIFERENTES PIEZAS DEL EQUIPO ANESTESICO DEL HOSPITAL DE
ENFERMEDADES DEL TORAX DEL CENTRO MEDICO NACIONAL

Lugar donde se tomó el cultivo	Con desarrollo	Sin desarrollo
a.—antes de la anestesia:		
OROFARINGE	4 pacientes (aa,bb,j)	— 1 paciente
TRAQUEA	5 pacientes (aaaa,b,d.)	— —
TUBO ENDOTRAQUEAL	3 casos (a,b,c,i)	— 2 casos
CHIMENEA	1 caso (b)	— 4 casos
TUBO CORRUGADO INSP.	5 casos (dddd)	— —
FILTRO DE CAL SODADA	1 caso (a)	— 4 casos
b.—después de la anestesia:		
TUBO ENDOTRAQUEAL	5 casos (bbbb, j)	— —
CHIMENEA	4 casos (bb, d, k)	— 1 caso
TUBO CORRUGADO ESPIR.	5 casos (b, ddddd)	— —
FILTRO DE CAL SODADA	2 casos (dd)	— 3 casos
TRAQUEA	5 pacientes (bbbb,f)	— —
TOTALES:	40	15

Se tomaron también cultivos de:

Manos del anestesiólogo:	Positivo (c,i)
Hoja de laringoscopio:	(b)
Lavabo de cirujanos:	(d)
Llave de agua:	sin desarrollo

C U A D R O V

RESULTADOS DE LOS CULTIVOS TOMADOS A NUEVE PACIENTES Y DEL
TUBO ENDOTRAQUEAL SOMETIDO A ALGUNAS VARIANTES DE ASEO EN
EL HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MEDICO NACIONAL

Lugar donde se tomó el cultivo	Con desarrollo	Sin desarrollo
a.—antes de la anestesia:		
TRAQUEA	8 casos (aaaabbbccg)	— 1 caso
TUBO ENDOTRAQUEAL	3 casos (a,c,c.)	— 6 casos
b.—después de la anestesia:		
TUBO ENDOTRAQUEAL USADO	9 casos (aaaaaaaa,c,e)	— —
TUBO ENDOTRAQUEAL LAVADO CON AGUA Y JABON	9 casos (aaaaaaaa,b,cc,e)	—
TUBO ENDOTRAQUEAL ENJUAGADO EN ALCOHOL	1 caso (c)	— 8 casos
TUBO ENDOTRAQUEAL SUMERGIDO EN ALCOHOL	—	— 9 casos
TRAQUEA	8 pacientes (aaaaa,bcee)	— 1 paciente

Además se cultivaron de:

GASA DONDE SE COLOCA EL TUBO EN LA MESA:	sin desarrollo
CONECTOR CURVO:	positivo (c)
MANOS DEL ANESTESIOLOGO:	positivo (c)
INTERIOR DEL CARRO DE ANESTESIA:	sin desarrollo

chimenea, que en la preanestesia cultivó en un caso *Str. viridans*, en la postanestesia cultivó en 4 ocasiones (*Str. viridans* en 2 casos *Ps. aeruginosa* y *Paracolobacterium*).

De la fase II practicada en 9 pacientes (cuadro V), tenemos que las tomas de los tubos endotraqueales informan positividad en 3 de los cultivos iniciales, siendo dos de ellos de tubos tomados del sitio en donde estaban en ese momento, y el tercero de un tubo que estaba sumergido en alcohol y que cultivó *Str. b-hemolítico*. Los otros 6 tubos estaban en alcohol 5 de ellos, y el otro se tomó de dentro del carro de trabajo. Una vez terminada la anestesia el tubo fue positivo en los 9 casos, igual sucedió después de lavarlos con agua y jabón, pero después de enjuagarlos con alcohol sólo un tubo fue positivo a *St. epidermidis*, y el cultivo posterior a estar sumergido en alcohol siempre fue negativo. En el (cuadro VI) se presenta uno de estos grupos de 3 pacientes para apreciar mejor los hallazgos en cada caso.

En el (cuadro VII) tenemos los resultados de la fase III, notándose que la positividad de los utensilios a gérmenes continuaba o inclusive aumentaba después del lavado con agua y jabón, mientras que con el enjuague o inmersión en alcohol se volvían negativos.

Se encontró que todos los jabones, cepillos, lavabos, etc., que se usan para el aseo del instrumental anestésico eran positivos a diferentes gérmenes. Estos cultivos corresponden a los hospitales General y de Enfermedades del Tórax, ya que en el de Traumatología no se hicieron este tipo de cultivos, aunque no se duda de que también exista dicha contaminación (cuadro VIII).

COMENTARIOS

La contaminación del equipo anestésico es un hecho comprobado, y en nuestro medio es realmente importante, como se puede comprobar en los cuadros I, II y III. Únicamente el Hospital de Traumatología

C U A D R O V I

RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS CULTIVOS TOMADOS A UN GRUPO DE TRES PACIENTES INTUBADOS CON EL MISMO TUBO ENDOTRAQUEAL SUMERGIDO EN ALCOHOL ENTRE UNO Y OTRO. HOSP. GENERAL C.M.N.

Lugar donde se tomó el cultivo	paciente 14	paciente 15	paciente 16
TRAQUEA SIN INTUBAR	positivo (A)	positivo (B)	positivo (A)
TUBO ENDOTRAQUEAL	positivo (C)	sin desarr.	sin desarr.
TRAQUEA POST-ANESTESIA	positivo (A)	sin desarr.	Positivo (A-B)
TUBO ENDOTRAQUEAL POST-ANEST.....	positivo (A)	positivo (A)	positivo (A)
TUBO END. LAVADO C/AGUA/JABON	positivo (A)	positivo (A)	positivo (C)
TUBO END. ENJUAGADO C/ALCOHOL	sin desarr.	sin desarr.	sin desarr.
TUBO END. SUMERGIDO EN ALCOHOL 30 MINUTOS ENTRE CADA PACIENTE	sin desarr.	sin desarr.	sin desarr.

CUADRO VII

RESULTADOS DE LOS CULTIVOS TOMADOS EN CINCO PACIENTES Y DE
DIVERSOS ACCESORIOS TRATADOS CON ALGUNAS MODIFICACIONES EN
LA LIMPIEZA DE LOS MISMOS EN EL HOSPITAL GENERAL, C. M. N.

Lugar donde se tomó el cultivo	Con desarrollo	Sin desarrollo
OROFARINGE	4 pacientes (bbb,fg)	— —
MASCARILLA antes de usarse	1 caso (c)	— 3 casos
MASCARILLA después de usarse	3 casos (bbb,g)	— 1 caso
MASCARILLA lavada con agua y jabón	4 casos (a, f,f,f)	— —
MASCARILLA sumergida en alcohol	—	— 4 casos
HOJA DE LARINGOSCOPIO antes de usarla.....	1 caso (a)	— 2 casos
HOJA DE LARINGOSCOPIO usada	3 casos (b,f,f)	— —
HOJA DE LARINGOSCOPIO lavada c/agua-jab....	3 casos (b,b,f)	— —
HOJA DE LARINGOSCOPIO sumergida en alcohol.	—	— 3 casos
TUBO CORRUG. INSP. antes de usarse	1 caso (c)	— 3 casos
TUBO CORRUG. INSP. usado	1 caso (b,g)	— 3 casos
TUBO CORRUG. INSP. lavado c/agua-jabón.....	2 casos (a,a)	— 2 casos
TUBO CORRUG. INSP. enjuagado c/alcohol.....	—	— 4 casos
TUBO CORRUG. ESP. antes de usarse	1 caso (b)	— 3 casos
TUBO CORRUG. ESP. usado	1 caso (c)	— 3 casos
TUBO CORRUG. ESP. lavado c/agua-jabón.....	4 casos (a,a,f,f)	— —
TUBO CORRUG. ESP. enjuagado c/alcohol.....	—	— 4 casos
BOLSA DE REINHALACION lavada c/agua-jab....	1 caso (f)	— —
BOLSA DE REINHALACION enjuagada c/alcohol..	—	— 1 caso

CUADRO VIII

RESULTADOS DE LOS CULTIVOS TOMADOS A JABONES, JABONERAS, CEPILLOS, LAVABOS Y BOTES DE JABON LIQUIDO EN EL HOSPITAL GENERAL DEL C. M. N.

Lugar del cultivo	Resultado
JABONERA (JABON LIQUIDO)	+ (H)
JABONERA (JABON LIQUIDO)	+ (H)
JABONERA (JABON LIQUIDO)	+ (F)
JABONERA (JABON LIQUIDO)	+ (H)
JABONERA (JABON LIQUIDO)	+ (F)
JABONERA CIRUJANOS	+ (H)
JABONERA CIRUJANOS	+ (F)
JABONERA CIRUJANOS	+ (F)
JABON SURGIFEN	+ (F)
JABON GAMOPHEN	+ (D)
JABON GAMOPHEN	+ (A)
JABON GAMOPHEN	+ (A)
LAVABO CIRUJANOS	+ (A)
LAVABO INSTRUMENTAL	+ (D)
CEPILLO PARA TUBOS TRAQ.	+ (F, J)

General y de Enfermedades del Tórax fue al contrario, especialmente en este último (General 34 positivos por 21 negativos, y 40 por 15 en el de Tórax).

La contaminación bacteriana no se circunscribe únicamente al anestesiólogo y su equipo en el quirófano, y así hay comunicados casos de infección intraocular con pérdida del ojo por soluciones salinas usadas para humedecer la córnea contaminada con *Ps. aeruginosa*³⁴, o de septicemia consecutiva al uso de una solución de succinilcolina en 5 pacientes, de la que se aisló *Kl. pneumoniae* y *Aerobacter cloacae*³⁵, meningitis consecutivas a la punción subaracnoidea^{36,37} y tromboflebitis por infección del sitio de punción de las venoclis^{38,39} sólo por mencionar algunos casos. Pero es indudable que las complicaciones del aparato respiratorio dependen

tuvo más cultivos negativos que positivos (29 por 25), mientras que los Hospitales

de manera importante del equipo anestésico contaminado y mal aseado. Se ha mencionado que la irritación que produce el tubo endotraqueal aunado a la acción de los gases y vapores anestésicos (depresión de los movimientos ciliares, de la producción del moco, etc.), juegan importante papel en esta patología, sin embargo, Goldstein en este año informó que la actividad bacteriana pulmonar sólo es afectada por el ciclopropano y metoxifluorano, mientras que no es afectada por el halotano ni el pentotal, y que ninguna de las drogas alteró la remoción física de las bacterias⁴⁰.

Con nuestros métodos usuales de aseo, como se observó en los cuadros V, VI y VII, el lavado con agua y jabón y tallando con un cepillo no es eficaz, y muchas veces contamina más, pues tanto los lavabos, como el cepillo y jabones están contaminados. El uso común de alcohol podría dar un margen de limpieza aceptable, considerando que se requiere poco tiempo para dar negatividad a los tubos endotraqueales y demás accesorios.

El anesthesiólogo al llegar al quirófano puede colocar los instrumentos necesarios en una bandeja con alcohol, y mientras prepara inductor, relajantes, instala venoclisis, etc., se produce la esterilización de aquellos; más aún, no necesita enjuagarlos con agua como es necesario con otros líquidos antisépticos, pues una vez que ha pasado el tiempo suficiente y que se dispone a iniciar la anestesia, puede colocar los útiles sobre unas gasas o compresas estériles, evaporándose el alcohol. Por otra parte, el alcohol no produce lesiones tan graves como otros líquidos usados con tal fin⁴¹.

Resumiendo de la literatura lo más adecuado para caso en particular tenemos que:

- a) —El equipo que se introduce en las vías aéreas debe ser esterilizado en autoclave de preferencia, pero no más de 6 veces, pues se altera la flexibilidad del caucho y la elasticidad del globito, produciendo presión desigual en la tráquea al inflarlo²⁷; y mejor aún el uso de tubos endotraqueales desechables.
- b) —Los tubos corrugados y bolsa de re-inhalación deben ser esterilizados en soluciones antisépticas eficaces, como el glutaraldehído¹².
- c) —Los filtros de cal sodada deben ser esterilizados con óxido de etileno, dejándolos aerear lo suficiente, o bien con vapor de formol, con igual recomendación.
- d) —Lo ideal y mejor de todo sería disponer de un equipo desechable para cada paciente, que incluyera desde el tubo endotraqueal hasta el filtro de cal sodada. Su costo actual lo hace prohibitivo a la gran mayoría.

Se describe que los quirófanos del futuro dispondrán de gases que llegarán por tuberías hasta un rotámetro en la pared, movable, con vaporizadores y equipos de circuito circular desechables⁹.

Skrinner, con gran visión escribió:¹

...“Qué delicados y exigentes somos con la limpieza de servilletas, tenedores, platos, etc.; pero con la anestesia por inhalación, después de 25 años de experiencia, segui-

mos en estado salvaje haciendo respirar con el mismo equipo a todo mundo"...

Esto lo escribió en 1873, hace casi 100 años, y a decir verdad no ha cambiado mucho la situación.

Debemos pues procurar cuando menos el máximo de limpieza a nuestros pacientes, pensando en nosotros mismos.

SUMMARY

The equipment to be introduced to airways should be sterilized in autoclave, but no more than six times as it loses flexibility, it will be preferable to use disposable equipment for each single patient which would include since the endotracheal tube until the filter for sodated cal. Its cost is very high for most patients.

REFERENCIAS

1. Duncum, B. M.: *The development of inhalatory anaesthesia*. The Oxford University Press, London, 1947.
2. Annotations: Infection by anesthetic apparatus, *Lancet* 1:409, 1952.
3. Editorial: Infected anaesthetic apparatus. *Brit. Med. J.* 2:873, 1952.
4. Editorial: Cross-infection during anaesthesia. *Brit. J. Anaesth.* 39:838, 1967.
5. Stark, D. C. C.: Anaesthetic machines and cross-infection. *Anaesthesia*, 17:12, 1962.
6. Infection with influenza from anesthesia machine, *JAMA* 109:1218, 1937.
7. Livingstone, H.: Cross-infections from anesthesia face-mask: *Surg.* 9:433, 1941.
8. Joseph, J. M.: Disease transmission by inefficiently sanitized anesthesiology apparatus. *JAMA* 149:1196, 1952.
9. Roberts, R. B.: The eradication of cross-infection of anesthetic equipment. *Anesth. Analg.* 49:63, 1970.
10. Johanson, W. G. Jr., y Sanford, J. P.: Problems of infection and antimicrobials relating to anesthesia and inhalatory therapy. *Clinical Anesthesia*, 3/68; 300-320, FA Davis Company, Filadelfia, 1968.
11. Adriani, J. y Robenstine, E. A.: Experimental studies on carbon-dioxide absorbers for anesthesia. *Anesthesiology* 2:1, 1951.
12. Aseptic Methods in the Operating suite. Report to the Medical Research Council. *Lancet* 1:763, 1968.
13. The Experts Opine, *Anesth. Analg.* 49:558, 1970.
14. Meeks, C. H.: Sterilization of anesthesia apparatus, *JAMA* 199:276, 1967.
15. Stratford, B. C.: The disinfections of anaesthetic apparatus, *Brit. J. Anaesth.* 36:471, 1969.
16. Spencer, G.: Disinfection of Lung ventilators by alcohol-aerosol, *Lancet*, 2:667, 1968.
17. Judd, P. A.: Disinfection of ventilators by ultrasonic nebulization, *Lancet* 2:1019, 1962.
18. Lee, J. C.: Benzalkonium Chloride, source of hospital infection with gramm-negative bacteria, *JAMA* 177:708, 1961.
19. Malizia, W. F.: Benzalkonium Chloride as a source of infection. *New Engl. J. Med.* 363:800, 1960.
20. Herwick, R. P.: Burns from anesthesia mask sterilized in compound solution of Cresol, *JAMA*, 100:407, 1933.
21. Snow, J. C.: Sterilization of anesthesia equipment with Ethilene Oxide, *New Engl. J. Med.* 266:433, 1962.
22. Rendell-Baker, A. C.: The Hazards of ethilene oxide sterilization. *Anesthesiology* 30:349, 1949.
23. Cunliffe, A. C.: Hazards from plastics sterilized by ethilene oxide, *Brit. Med. J.* 2:575, 1967.
24. Editorial: Toxic substances in endotracheal tubes, *Brit. Med. J.* 3:566, 1969.
25. Jones, G. O. M.: A Survey of acute complications associated with endotracheal intubation. *Cleveland Clin. Quart.* 35:23, 1968.
26. Jenkins, J. R. E.: Sterilization of anesthetic equipment. *Anaesthesia* 19:177, 1964.
27. Stark, D. C. C.: Central sterily supply of endotracheal tubes, *Anaesthesia* 71:195, 1962.
28. Bennet, D. J.: Decontamination of anaesthetic equipment, *Anaesthesia*, 23:670, 1968.
29. Barrow, M. E. H.: A metod of disinfecting anesthetic equipment. *Brit. J. Anaesth.* 38:907, 1966.
30. Boulton, T B.: Disposable anaesthetic mask. *Anaesthesia* 22:313, 1967.
31. Dryden, G. E.: Risk of contamination from anesthesia circle absorber. An. Evaluation. *Anesth. Analg.* 48:939, 1967.

32. Dryer, E. D.: Disposable fiber-glass filter to counter bacterial contamination of I.P.P.B. equipment. *Anesth. Analg.* 49:140, 1970.
33. Bishop, C.: The use of absolute filter to sterilize inspiratory air during I.P.P.R., *Brit. J. Anaesth.* 35:32, 1963.
34. Ayliffe, G. A.: Post-operative infection with *Ps. aureginosa* in a Eye's Hospital. *Lancet* 1:1113, 1966.
35. Sack, R. A.: Epidemic of gramm-negative organism septicemia subsequent to elective operation. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 108:394, 1970.
36. Barrie, H. J.: Meningitis following spinal anesthesia. Report of 11 cases. *Lancet* 1:242, 1942.
37. Septic meningitis following spinal anesthesia. Case history N° 37. *Anesth. Analg.* 42:521, 1963.
38. Druskin, M. S.: Bacterial contamination of indwelling intravenous polyethylene catheters, *JAMA*, 185:966, 1963.
39. Moran, I. M.: A clinical and bacteriologic study of infections associated with venous cut-downs. *New Engl. J. Med.* 272:554, 1955.
40. Goldstein, E.: The effects of anesthetic agents on murine pulmonary bactericidal activity, *Anesthesiology* 34:344, 1971.
41. Collins, V. J.: *Equipo de anestesia y su conservación*. Anestesiología, 2a. Ed. Editorial Interamericana, México, 1968.

