

Anestesia en el herido de guerra

*Diego Begara Mesa**

*Francisco Morillas Ramírez***

*Antonio Aragón Romero****

*Salvador León Aguilar*****

RESUMEN

Aparentemente, no hay unanimidad de criterio en cuanto al agente y técnica anestésicos a usar en circunstancias de batalla o catástrofe. K Hutschenreuter (5) realizó varias encuestas entre anesthesiólogos universitarios, hospitales militares y sociedades de anestesia de todo el mundo y la mayoría se inclinaba a usar la ketamina en esas circunstancias, considerándose que éste es un fármaco que no debe faltar en la mochila o bolsillo del anesthesiólogo. La ketamina, una jeringa y una aguja son en ese momento los aparatos más simples, más ligeros y seguros para practicar la A. G. en situaciones de aislamiento y de urgencia.

SUMMARY

There is no appearance of a common criterium concerning the agent and technique of choice in battle or cat-hastrophic circumstances. K. Hutschenreuter made inquiries among university anaesthesiologists, military hospitals and societies of Anaesthesiology all over the world, coming to the conclusion that most of the specialists tended to use ketamine in such circumstances as «ketamine», a syringe and needle are the most efficient anaesthesia apparatus for its being simple, light and safe, in order to practise G. A. in emergency or isolation situations.

En los últimos 25 años se han hecho grandes progresos en el tratamiento de los heridos de guerra, gracias al desarrollo de rápidos medios de evacuación y a los avances en reanimación, anestesia y cirugía.

En Vietnam, el transporte rápido de las víctimas por helicóptero a hospitales de primera línea, bien equipados para el tratamiento primario, fue seguido por el traslado a hospitales de base más especializados, y más tarde,

si era necesaria evacuación por avión o barco a los EE UU para tratamiento prolongado y rehabilitación. Fue inusual que se tardase más de una hora entre el momento de producirse la herida y el comienzo del tratamiento definitivo. Eso, junto a un alto nivel de reanimación y cirugía, redujo la mortalidad precoz, para aquellos que llegaron vivos al hospital a menos del 2% (1).

En marcado contraste con lo sucedido en Vietnam están las situaciones de guerra civil y de guerrillas. Los equipos de la Cruz Roja británica destacados en Camboya (1974-75) y Angola (1976) se encontraron con que las comunicaciones fueron frecuentemente escasas, peligrosas o no existentes; los pacientes llegaron al hospital horas o

incluso días después de haber sido heridos; el suministro de fármacos, líquidos intravenosos y equipo fue frecuentemente inexistente; los hospitales cercanos a la línea de frente no tenían facilidades de evacuación médica ni servicios de rehabilitación detrás de ellos (1).

No siempre en circunstancias de batalla o en grandes catástrofes civiles puede el médico realizar el tratamiento ideal; a veces puede verse obligado a realizar anestesia y cirugía en condiciones bastante diferentes a los habituales por distintos motivos (2).

1.º Aunque los servicios médicos estén bien equipados, al enfrentarse con traumatizados en masa, cuando muchos pacientes han de ser tratados en un corto espacio de tiempo, pueden

* Comandante Médico (Jefe del Servicio).
** Capitán Médico (Adjunto).
*** Alférez Médico (Adjunto).
**** Capitán Médico (Auxiliar del Servicio).
Servicio de Anestesia y Reanimación. Hospital de Marina de la Zona Marítima del Cantábrico.

ALTERNATIVAS ANTE EL PACIENTE CON ESTOMAGO LLENO

1. ANALGESIA LOCAL
2. COLOCAR SONDA GASTRICA
3. ADMINISTRAR APOMORFINA (1 a 3 mg., i.v.)
4. INTUBACION ENDOTRAQUEAL:
 - a) Tras inducción por inhalación con el paciente en Trendelenburg y en decúbito lateral; o
 - b) Despierto con anestesia local antes de inducir la anestesia general; o
 - c) Mediante la «crash-induction» (rápidamente después de una dosis mínima de un agente de inducción i.v., succinilcolina, presión sobre el cricoides, maniobra de Sellick y anti-Trendelenburg).

TABLA I

En la reanimación se han considerado prioridades el soporte de las funciones vitales (9), o sea, el clásico ABC de la reanimación de urgencia (10):

— *A (airway). Establecimiento y mantenimiento de unas vías aéreas permeables.*

— *B (breathing). Mantenimiento de la ventilación pulmonar antes, durante y después de la cirugía.*

— *C (circulation). Mantenimiento de la circulación, reemplazo y mantenimiento de la volemia y de la composición de la sangre circulante.*

El alivio del dolor, por el contrario, no ha recibido la misma atención en situaciones de emergencia (9), a pesar de que el alivio del dolor y de la ansiedad es importante, no sólo desde el punto de vista humanitario, sino también por los beneficios reales que puede ofrecer, ya que la analgesia mejora la perfusión tisular. El dolor aumenta las catecolaminas circulantes, con la consecuente vasoconstricción y reducción de la perfusión tisular. Por ello, en cualquier accidente o lesión importante en circunstancias de batalla o en catástrofes hay que aliviar el dolor y el sufrimiento, como parte integral de la reanimación (11).

La reanimación debe acompañarse del examen físico del herido, para determinar la extensión de las lesiones, valorar su extensión y ver si es necesario recurrir a procedimientos quirúrgicos salvadores de la vida. Es importante una observación y evaluación continuadas, porque hay lesiones que no son aparentes en un examen inicial y que pueden manifestarse después.

EL ESTOMAGO LLENO

En heridos de guerra es frecuente que el estómago se encuentre ocupado. En algunos casos es incluso deseable

que se administre a los heridos una cantidad moderada de agua por la boca. Esto es particularmente necesario en condiciones de aislamiento, cuando la evacuación es probable que se prolongue, el clima sea caluroso y la ayuda médica retardada, lo que puede conducir a la deshidratación. Por otro lado, no es raro que algún camarada bien intencionado, pero mal informado, les haya proporcionado un «trago alcohólico» durante el transporte (12). Para la anestesia es preferible tratar a todos estos heridos como si tuviesen el estómago lleno y actuar en consecuencia. Las posibles alternativas se enumeran en la Tabla I (2).

SHOCK HIPOVOLEMICO

La detección y la corrección, al menos parcial, de la hipovolemia son pasos esenciales en la preparación de cualquier paciente para la cirugía y es una parte vital de la tarea del anestesiólogo de mantener vivo al paciente. La hipovolemia no se lleva bien con la anestesia. Todos los anestésicos generales producen vasodilatación periférica en mayor o menor grado. La vasodilatación en presencia de una volemia disminuida conduce a una acumulación de la poca sangre circulante en el sistema venoso, con reducción en el retorno venoso, mayor reducción en el gasto cardiaco, disminución del flujo sanguíneo coronario, parada cardiaca y finalmente muerte. Si el agente anestésico usado es un depresor miocárdico, como el halotano o los barbitúricos, la muerte del paciente puede incluso ser más rápida. Ya es conocida la calificación de Halford (en 1943) de la anestesia intravenosa con barbitúricos como el «método ideal de eutanasia» en cirugía de guerra, debida al gran número de muertes que se produ-

verse sobresaturados y sus disponibilidades médicas pueden verse sobrepasadas en su capacidad de espacio, instrumentación, aparatos y personal (3, 4, 5).

2.º Puede suceder que un grupo de hombres quede aislado de sus fuentes de suministros y haya que realizar anestesia y cirugía de urgencia con aparatos improvisados y escasez o falta de fármacos, como puede ser el caso de un campo de prisioneros.

3.º Otras veces hay dificultades logísticas, por la movilidad del anestesiólogo y su equipo, como en un hospital de campaña o en un buque, o cuando el equipo debe ser transportado en aviones ligeros o helicópteros o por terreno o climas difíciles (4).

RESPONSABILIDAD DEL ANESTESIOLOGO

El anestesiólogo en campaña emplea sus especiales conocimientos no sólo para la administración de anestesia, sino también para la reanimación de los heridos de guerra y los cuidados postoperatorios de los mismos (6). Su responsabilidad es grande, pues sus funciones son triples (2).

1.º Preservar la vida del paciente.

2.º Mantenerlo libre de dolor.

3.º Proporcionar las mejores condiciones posibles para la cirugía.

El mantenimiento de la vida del paciente es la tarea más importante, ya que el herido o politraumatizado de guerra desafía nuestra habilidad para coordinar, diagnosticar y formular rápidamente una metodología de reanimación y mantenimiento de los múltiples sistemas orgánicos que pueden estar afectados (3). La reanimación debe ser inmediata, continuada y dinámica para reducir eficazmente la morbilidad y mortalidad de estos pacientes. Hay excelentes textos de reanimación (7, 8) y el trabajo de Torpey y Safar (3), en el que revisan la reanimación y preparación del paciente traumatizado no ha perdido su vigencia.

ieron en Pearl Harbour tras la administración i.v. de barbitúricos a los heridos (13, 13a). Por tanto, si hay que administrar anestesia general en presencia de un bajo volumen sanguíneo circulante, como puede ser el caso en graves hemorragias arteriales o en condiciones de urgencia en que sea imposible la transfusión, debe ponerse el mayor cuidado en evitar los fármacos que producen vasodilatación y depresión cardíaca severa. Como ya discutiremos más adelante, hay que administrar dosis mínimas de anestésicos generales y, si se emplea un agente intravenoso, la ketamina puede ser preferible a los barbitúricos como agente de inducción por su capacidad de mantener la estabilidad cardiovascular.

Se ha discutido ampliamente la elección del líquido más apropiado para el reemplazo de la sangre perdida (14, 15, 16). En casos de gran pérdida sanguínea, la sangre completa, que tal vez pueda ser difícil de conseguir en estas difíciles condiciones, no es ciertamente el único líquido que puede usarse para el reemplazo y, en algunos casos, puede que incluso no sea la mejor elección, pues los aglomerados celulares y las proteínas desnaturalizadas que puede llevar la sangre conservada dificultan el flujo sanguíneo en la microcirculación, que ya estaba disminuida a causa del aumento de la viscosidad sanguínea (16). Cuando las pérdidas sanguíneas exceden del 25% de la volemia, el mero reemplazo del volumen perdido con sangre no es suficiente, ya que hay pérdidas de líquido extracelular, el cual no es reemplazado por la sangre; se requieren soluciones salinas balanceadas además de la sangre, porque rellenan el líquido extracelular y aumentan el flujo sanguíneo tisular por la hemodilución que producen.

En medicina militar el mejor tratamiento inicial es un expansor del plasma tipo dextrano de peso molecular 70.000, en solución salina, por su mayor tiempo de permanencia en la circulación (16), aunque en el «shock» grave puede ser mejor el dextrano

40.000, en solución salina, porque produce un mayor descenso de la viscosidad y una mayor expansión inicial de la volemia, aunque menos duradera (2, 16). El derivado de la gelatina, Hemoce, tiene también utilidad, aunque es menos apropiado que el dextrano 70.000 (16).

Recientemente se recomienda la reanimación inicial del traumatizado con una infusión de Ringer Lactato en un volumen de 1.000 a 2.000 ml. (14). Y en condiciones de desastre, cuando otros líquidos no sean disponibles, se pueden conseguir excelentes resultados con sólo soluciones salinas.

ELECCION DE LA TECNICA ANESTESICA

La anestesia para heridos de guerra es diferente de la que se emplea en otros traumatizados, no porque la respuesta al trauma sea diferente, sino por las condiciones en las que se producen las lesiones y las peculiaridades del tratamiento. En ninguna otra ocasión está una persona herida rodeada por factores tales como peligro continuado, retardo en recibir ayuda o en ser rescatado, exposición prolongada al frío o calor excesivos, deshidratación, ayuno y trauma sobreañadido por el largo transporte en ambulancia por un terreno difícil (17).

En situaciones de guerra puede que no haya suficientes anestesiólogos, ni otros especialistas médicos, ni suficientes vaporizadores, ni gases, ni oxígeno. Por todo ello, los primeros auxilios, la reanimación y la anestesia en la primera línea del frente requieren improvisación e imaginación, mientras al mismo tiempo se trata de emplear la anestesia que ofrezca la mayor seguridad posible para el paciente.

La solución de los problemas de la anestesia en campaña o en situaciones de desastre o catástrofe civil no es simple. Y tampoco es sorprendente que no exista unanimidad acerca de cuál es la anestesia más apropiada en estas circunstancias (5).

Hay una tendencia general a pensar únicamente en la anestesia general (A. G.) cuando se considera el alivio del dolor para la cirugía. Sin embargo, la sola analgesia o alivio del dolor, sin pérdida de conciencia, es adecuada, práctica y segura, particularmente en casos de urgencia o cuando hay escasez de personal. Boulton (2), en 1972, hizo una excelente revisión de los diferentes métodos por los cuales puede obtenerse la analgesia, y vamos a extendernos en algunos de ellos:

1.º ANALGESIA REGIONAL (A. R.)

En teoría, la A. R. debe preferirse siempre que sea posible (2, 5), ya que permite al paciente permanecer dormido y ofrece así la solución más simple y segura al problema del alivio del dolor para la cirugía de guerra. Sin embargo, dista mucho de ser la técnica más utilizada, y recientemente, duradera durante la guerra de las Malvinas (12), sólo se hicieron tres intentos de bloqueos regionales y los tres necesitaron A. G. para producir unas condiciones operatorias adecuadas. En cambio emplearon A. R. postoperatoria para controlar el dolor en casos seleccionados y utilizaron la analgesia extradural para aliviar el dolor en casos de «pie de trinchera».

Lanz y Theis (18), que revisaron las indicaciones, ventajas, desventajas y los avances recientes en A. R. para su uso en situaciones de desastres, y encontraron que es una técnica valiosa para atender a muchos lesionados y que su aplicabilidad depende esencialmente del entrenamiento, experiencia y actitud hacia este método del anestesiólogo. De hecho, la A. R. ya ha pasado la prueba de la experiencia, habiéndose usado ampliamente en las dos guerras mundiales.

INDICACIONES DE LA A. R.

La elección de la A. R. será influenciada por varios factores (18):

1.º Localización de la lesión

La A. R. encuentra su máxima utilidad para cirugía de las extremidades (19) y abdominal inferior (18). Generalmente no se la considera el método de elección para cirugía abdominal superior (4, 18). Los traumas múltiples (4, 17, 18), así como las lesiones torácicas (4, 18) y craneocerebrales (18) generalmente excluyen la A. R.

2.º Urgencia de la operación

Las operaciones que deban iniciarse inmediatamente, por ejemplo, para hemostasia, contraindican la A. R., debido al tiempo requerido para realizarla y para que actúe. Por otro lado, los pacientes con estómago lleno pueden ser operados de urgencia bajo A. R. con menor riesgo de aspiración de contenido gástrico (18, 19).

3.º Condiciones del paciente

La A. R. causa menos alteraciones fisiológicas que la A. G., lo que es de gran importancia para el paciente de alto riesgo (18, 19). El shock maniifiesto prohíbe la anestesia intra o extradural; el shock bajo control no las contraindica.

4.º La experiencia del anestesiólogo en A. R.

Cuanto mayor sea ésta, más se empleará la técnica.

VENTAJAS DE LA A. R. (18)

La A. R. es ventajosa en muchos casos de trauma ligero o moderado (19), ya que es capaz de producir un completo alivio del dolor quirúrgico y de relajar la musculatura. Entre las ventajas que ofrece están:

1.º Menor riesgo anestésico

La A. R. correctamente realizada tiene pocos efectos sobre el corazón, circulación, respiración, hígado, metabolismo y riñón. Los reflejos de las vías aéreas se mantienen y se reduce el riesgo de aspiración del contenido gástrico; el paciente es capaz de «cuidarse a sí mismo». 2.º Posibilidad de diagnosticar lesiones o complicaciones cerebrales, cardiovasculares y respiratorias, no aparentes en el primer momento. El aumento gradual de la presión intracraneal, el neumotórax, taponamiento cardíaco o hemorragia abdominal son más fáciles de diagnosticar bajo A. R., ya que las quejas subjetivas del paciente urgen al médico a realizar el diagnóstico. En cambio, la A. G. puede enmascarar los signos precoces del deterioro de las condiciones vitales por esas lesiones (19).

3.º Analgesia, pre, per y postoperatoria. Un catéter epidural se puede colocar antes de la operación y se pue-

den administrar dosis analgésicas de anestésicos locales de larga duración sin necesidad de refuerzo para la cirugía.

4.º El equipo requerido es mínimo y portátil.

5.º Posibilidad de monitorización por personal auxiliar. Como la respiración no está afectada, sólo hay que vigilar la circulación: pulso y tensión arterial.

6.º La A. R. puede realizarse en cualquier sitio adyacente al área operatoria, mientras que la A. G. queda confinada al quirófano, donde suele haber un aparato de anestesia por mesa operatoria, como mucho.

Desventajas de la A. R.

1.º Es un hecho indudable que una A. R. perfecta, en un paciente consciente, raramente puede garantizarse, incluso en manos expertas (4, 18).

2.º Requiere experiencia con el método. Solamente cuando el anestesiólogo tiene práctica en la A. R. es ésta un método seguro y rápido. Esta experiencia necesaria también incluye el conocimiento, diagnóstico y terapia de las posibles complicaciones de la A. R.

3.º Consume tiempo. Una de las desventajas más frecuentemente citadas de la A. R. es su instauración: tarda demasiado tiempo.

4.º Esterilidad. Bajo las más difíciles condiciones y circunstancias, la esterilidad de la técnica debe mantenerse. Si estas posibilidades de esterilización están limitadas en el ambiente de la cirugía de guerra, eso puede impedir el uso de la A. R. (17).

5.º Limitación a una región. La analgesia limitada a una región hace a la A. R. poco apropiada para los politraumatizados.

6.º La infección local es una contraindicación y las heridas de guerra están con frecuencia contaminadas.

RECIENTES AVANCES EN LA A. R. (18)

En la última década se han desarrollado ciertos avances que facilitan el uso de la A. R. en circunstancias de batalla de desastre:

1.º Anestésicos locales de larga duración (bupivacaína, etidocaína), que permiten la realización de procedimientos quirúrgicos prologados que antes eran una contraindicación para la A. R. (2, 18).

2.º El uso de tranquilizantes, sedantes, hipnóticos y analgésicos, como

pre y paramedicación puede contribuir al éxito de la A. R. (2). Las benzodiazepinas: diazepam, flunitrazepam y midazolam son excelentes, porque son agentes tranquilizantes que producen considerable grado de amnesia, con escaso efecto analgésico y además aumentan el umbral del sistema nervioso central al efecto convulsivo de los agentes anestésicos locales (2, 18). También puede usarse analgésicos centrales como la morfina, dolantina, fentanil, para reforzar la A. R. La analgesia inhalatoria también puede asociarse a la A. R. (2), y el valor de un «trago alcohólico» para cubrir una A. R., no debe menospreciarse.

3.º Nuevas técnicas: bloqueo interescalénico del plexo braquial (con menos riesgo de neumotórax que la técnica tradicional de Kulenkaf), bloqueo infraclavicular del mismo plexo (adecuado para analgesia y bloqueo continuo del miembro superior), bloqueo inguinal perivascular del plexo lumbar y bloqueo del plexo lumbar en el compartimiento del psoas (con ambas técnicas se puede bloquear todo el plexo lumbar con una sola inyección).

4.º Mejoras de equipo que reducen el porcentaje de fallos y complicaciones: material desechable preesterilizado, lo que aumenta su facilidad de empleo, agujas espinales de calibres muy finos (25 G y 26 G), con menor incidencia de cefaleas postespinales; catéteres epidurales, que facilitan la utilización de técnicas continuas; filtros bacterianos, que impiden la contaminación bacteriana del espacio epidural; localización eléctrica de los nervios mediante un estimulador de nervios periféricos, lo que facilita el bloqueo.

2.º ANALGESIA CENTRAL

El uso del primer estadio de la anestesia inhalatoria, el estadio analgésico, y la administración intravenosa de agentes analgésicos potentes como la morfina, tienen mucho que ofrecer en ambientes difíciles. De hecho, muchas intervenciones pueden realizarse en este estado de inconsciencia no total en el cual se conservan en gran parte los reflejos protectores faríngeos y laríngeos.

Los agentes analgésicos generales son muy variados, pero el analgésico ideal para situaciones de emergencia debe reunir diversos requisitos (9, 11, 20) (Tabla 2).

a) Analgesia general inhalatoria

Se usa ampliamente como único medio de alivio del dolor para muchos

procederes: manipulación de fracturas, curas dolorosas de quemados y heridos, transporte de pacientes, así como para reforzar la A. R.

Las mezclas protóxido de nitrógeno-oxígeno cumplen casi todos los criterios, excepto el de la transportabilidad. Los ingleses utilizan la mezcla N_2O-O_2 , al 50%, en botellas ya premezcladas, el entonox, no sólo para la analgesia intrahospitalaria, sino en las ambulancias desde 1969. El entonox, a temperaturas de $-7^\circ C$, se licua y se separa en los dos gases constituyentes, dando lugar a que salga primero el N_2 , lo cual puede ser peligroso. Eso hay que tenerlo en cuenta en accidentes en climas fríos o si se transporta en aviones o helicópteros. En condiciones de batalla o aislamiento se le puede hacer la crítica que luego se hará a cualquier técnica anestésica que dependa de gases comprimidos en cilindros. En esas situaciones es mejor elegir sistemas que incorporen la vaporización por aire de un agente anestésico líquido de alto punto de ebullición, tal como el tricloroetileno, metoxiflurano o cloroformo.

El tricloroetileno, que puede administrarse por un vaporizador de concentración limitada, ha soportado la prueba del tiempo y es un agente barato. El metoxiflurano, en aire, al 0,33%, se puede administrar con algún vaporizador de concentración limitada e incluso se ha fabricado un vaporizador desechable, el Analgizer. Es mejor analgésico que el tricloroetileno, pero su olor es menos agradable y es mucho más caro. Además ya no se importa a nuestro país.

b) Analgesia general intravenosa

Los analgésicos puros, sin efectos hipnóticos ni sedantes, como la aspirina, etcétera, son de escasa ayuda para el herido de guerra (11, 19). Generalmente se administran por vía oral y pocos proporcionan el alivio del dolor necesario, y la absorción desde el tracto intestinal en estas circunstancias es

muy incierta. Sin embargo, la ruta oral no debe ser totalmente desechada. Además hoy disponemos de algunos preparados utilizables por vía parenteral.

Son preferibles los hipnoanalgésicos, que además de su efecto analgésico tienen efecto hipnótico y sedante. Pueden ser naturales (morfina) o sintéticos (dolantina, pentazocina, fentanil) (19). Todos originan una disminución de la sensibilidad del centro respiratorio al CO_2 , y así pueden conducir a una depresión respiratoria. Tienen también un efecto depresor circulatorio moderado y entre sus efectos secundarios están la producción de náuseas, vómitos y bradicardia (excepto la dolantina) (19). En general, estos analgésicos deben ser utilizados por vía intravenosa, ya que toda medicación administrada por vía subcutánea o intramuscular está sujeta a una absorción retardada.

La morfina i.v. puede utilizarse como agente único para la reducción de fracturas y luxaciones, para curas dolorosas, como anestésico basal, para extraer heridos atrapados en vehículos o escombros, para el control del dolor postoperatorio, traumático, etcétera. Mucha cirugía puede realizarse en condiciones de emergencia, desastre o batalla bajo analgesia i.v. con morfina (2). Esto ha sido olvidado y reaprendido por sucesivas generaciones de médicos. El secreto es administrarla lentamente y en suficiente dosis. Lowenstein ha llegado a inyectar 1 mg. por kg. de peso en series comparativas de pacientes normales y cardiacos. Ambos grupos continuaron respirando normalmente y hubo poco efecto en la circulación.

El estado producido por la morfina i.v. es una analgesia sin anestesia completa y con preservación de los reflejos

protectores faríngeos y laríngeos. Hay considerable amnesia incluso para la cirugía de corte. Logísticamente es altamente portátil, incluso en la más pequeña bolsa de urgencia. Aunque en teoría debe ser administrada por un médico o auxiliar, de hecho la morfina ha sido administrada a soldados por soldados desde hace muchos años.

Muchos derivados de la morfina y otros analgésicos, como la dolantina, pentazocina y fentanil, se han usado intravenosamente. Ninguno ha desplazado a la morfina i.v. en cuanto a efectividad, seguridad y ausencia de efectos psicogénicos desagradables. La pentazocina ha gozado de cierta popularidad, porque, aunque su potencia es más baja, está libre de efectos de adicción (11).

Los analgésicos se pueden asociar a agentes psicoactivos como neurolepticos: fenotiazinas (prometazina, clorpromazina) y butirofenonas (dehidrobenzoperidol), que producen un efecto disociativo central (calma emocional), no alterándose la conciencia a dosis moderadas, y tranquilizantes: benzodiazepinas (diazepan, flunitrazepan). El dolor traumático en estas situaciones de guerra se acompaña de inquietud y excitación, que se alivian por estos fármacos, que son sedantes y no tienen efecto analgésico propio, pero potencian a los analgésicos y a los efectos secundarios de éstos (depresión respiratoria o circulatoria).

Los franceses, en la guerra de Indochina, usaron los «cocktails líticos», con derivados de la fenotiazina, clorpromazina y dolantina, para las llamadas técnicas de hibernación. Se decía que el proceder reducía el shock por protección contra el «stress». Parece hoy claro que los efectos beneficiosos de la técnica eran simplemente debidos a la buena analgesia y a la vasodilata-

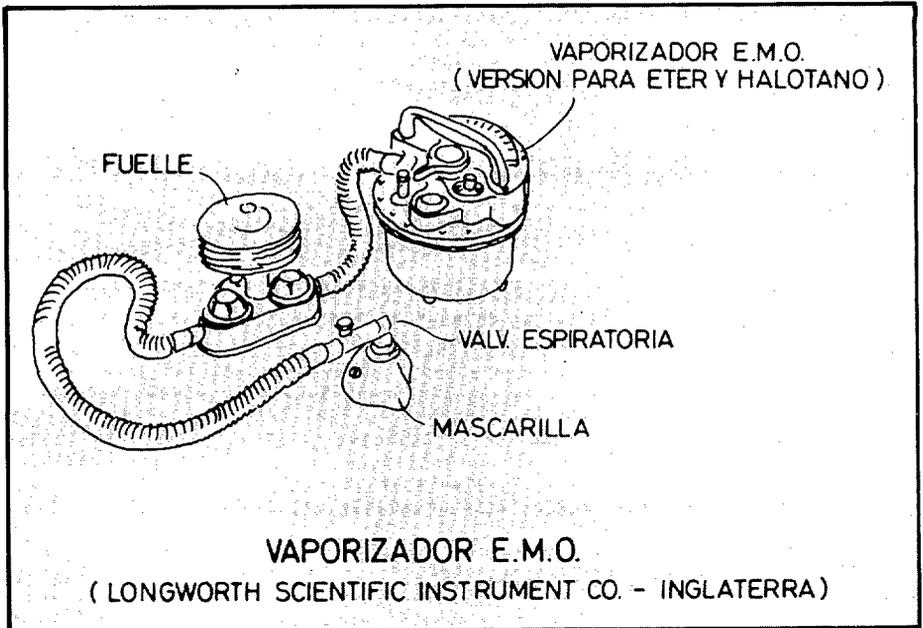
CONDICIONES DEL ANALGESICO IDEAL PARA EMERGENCIA

1. Efectividad analgésica.
2. Ausencia de efectos secundarios desagradables, tales como:
 - depresión de la circulación o respiración
 - producción de náuseas y vómitos
3. Rápido comienzo y corta duración de acción (o larga duración de acción y controlabilidad)
4. Administración simple, que exija un equipo mínimo
5. Posibilidad de autoadministración por el paciente o administración por personal auxiliar no médico.
6. Requerir poca monitorización.
7. Facilidad de almacenamiento y transporte.
8. Barato.

pan y el midazolán ofrecen algunas ventajas con respecto al diazepam; el primero es de mayor potencia y duración y el segundo es hidrosoluble, lo que hace menos dolorosa su inyección i.v. y permite su mezcla con sueros y otras sustancias.

3.º *Ketamina* i.v.—Es muy útil si hay una hipovolemia insuficientemente corregida, ya que aumenta el gasto cardíaco y la presión arterial (2). Está especialmente indicada por ello en casos de alto riesgo (17).

4.º *Alfatensín*.—Su duración de acción y sus efectos cardiovasculares son los mismos del tiopental, pero ocasiona menos depresión respiratoria y no sensibiliza la laringe al espasmo. Parece un agente útil, pero no está comercializado en nuestro país.



INTUBACION

La intubación endotraqueal es de suma importancia para evitar la muerte por asfixia (2). La intubación debe ser la primera cosa que se enseñe al anestesiólogo ocasional y cuanto más difícil sea la situación, menos experiencia tenga el anestesiólogo y menos sea la asistencia disponible en cantidad y

calidad, más necesario es intubar al paciente inmediatamente después de la inducción i.v., ya que no es posible asegurar que un paciente tenga el estómago vacío en situaciones de guerra o de catástrofe. Para ello se seguirán las normas de la Tabla 1.

Otra posible indicación de la intubación en ambientes difíciles es la falta de personal. Una vez intubado el paciente, las vías aéreas están seguras y el paciente puede dejarse a un asistente entrenado.

MANTENIMIENTO DE LA ANESTESIA

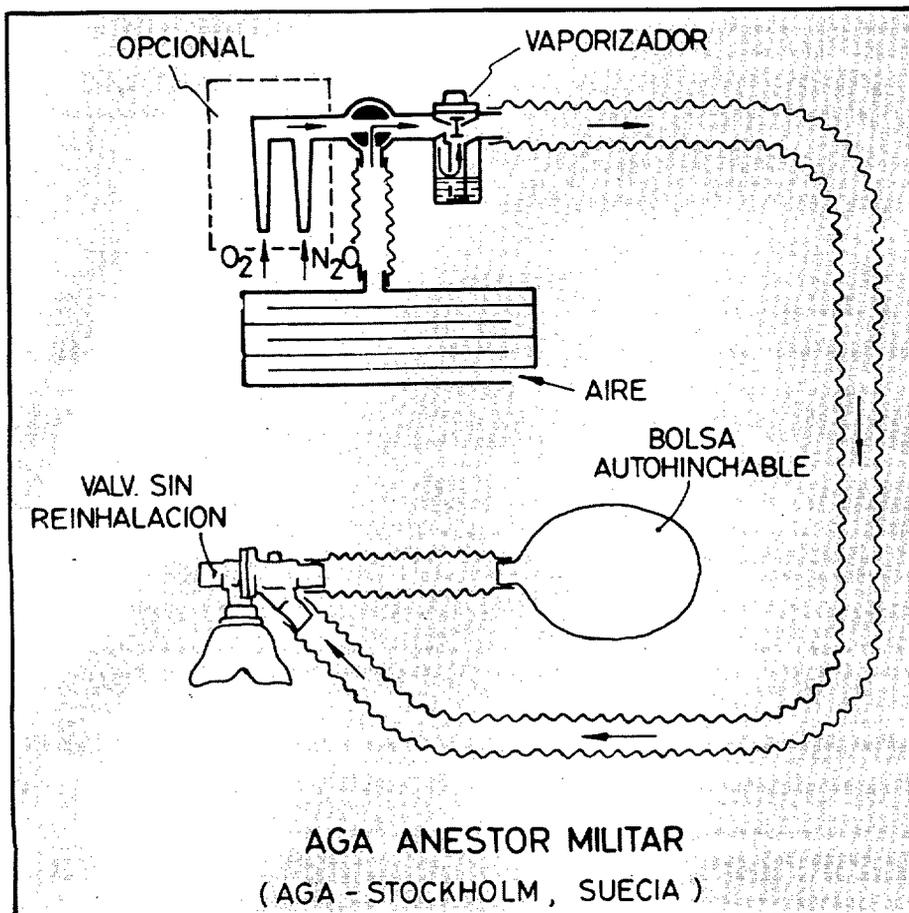
Puede realizarse por varios métodos (2):

1.º *Respiración espontánea y éter, metoxiflurane, halotano o tricloroetileno.*

El éter es muy satisfactorio, tanto para anestesia ligera para proceder no cavitarios como para anestesia profunda para cirugía abdominal. Produce una relajación muscular abdominal satisfactoria, una respiración adecuada y un sistema cardiovascular estable. Y conocemos las desventajas del éter.

El metoxiflurane, respirado espontáneamente, es satisfactorio para proceder no cavitarios, pero origina hipotensión y depresión respiratoria si se aumenta su concentración para cirugía abdominal. Ya no está comercializado en España.

El halotano no es un anestésico sobresaliente cuando se usa como único anestésico inhalatorio en un paciente con respiración espontánea, ya que no es un buen analgésico (el paciente tiende a moverse con los estímulos de la ci-



rugía) y tiende a causar hipotensión y la respiración es frecuentemente deprimida antes de que el paciente esté adecuadamente anestesiado.

La mezcla azeotrópica halotano éter es, en cambio, razonablemente satisfactoria.

El tricloroetileno, aunque excelente como analgésico (23), no es frecuentemente satisfactorio como anestésico general, ya que no es un buen hipnótico; cuando se emplea solo, puede originar taquipnea. En cambio es probablemente el agente inhalatorio de elección para el anestesiólogo móvil, siempre que se disponga de relajantes musculares y medios de intubación y ventilación. Es barato, seguro y puede conservarse en latas. Una lata de 500 ml. puede proporcionar entre 30 y 50 anestias. Tiene un alto punto de ebullición y puede por tanto usarse a grandes altitudes; es eficaz a bajas concentraciones y no es inflamable. Además

de su uso en la técnica balanceada, su alto poder analgésico lo hace útil para operaciones superficiales en un paciente que respira espontáneamente con un vaporizador de arrastre y como analgésico general para suplementar una A. R.

La combinación trilene-halotano, procedente de vaporizadores en serie, como en el TSA, es excelente, porque el halotano solo produce narcosis, alguna relajación muscular, pero deprime la respiración; el tricloroetileno es un poderoso analgésico, pobre relajante muscular y tiende a estimular la respiración. La asociación de ambos evita las dificultades y aprovecha las mejores cualidades de cada uno.

2.º Con respiración espontánea y analgesia regional. La profundidad de la A. G. necesaria es entonces tan ligera que cualquier agente a baja concentración es satisfactorio. El tricloroetileno-aire es entonces excelente, aunque conviene discontinuarlo antes del final de la cirugía, a causa de su lenta eliminación.

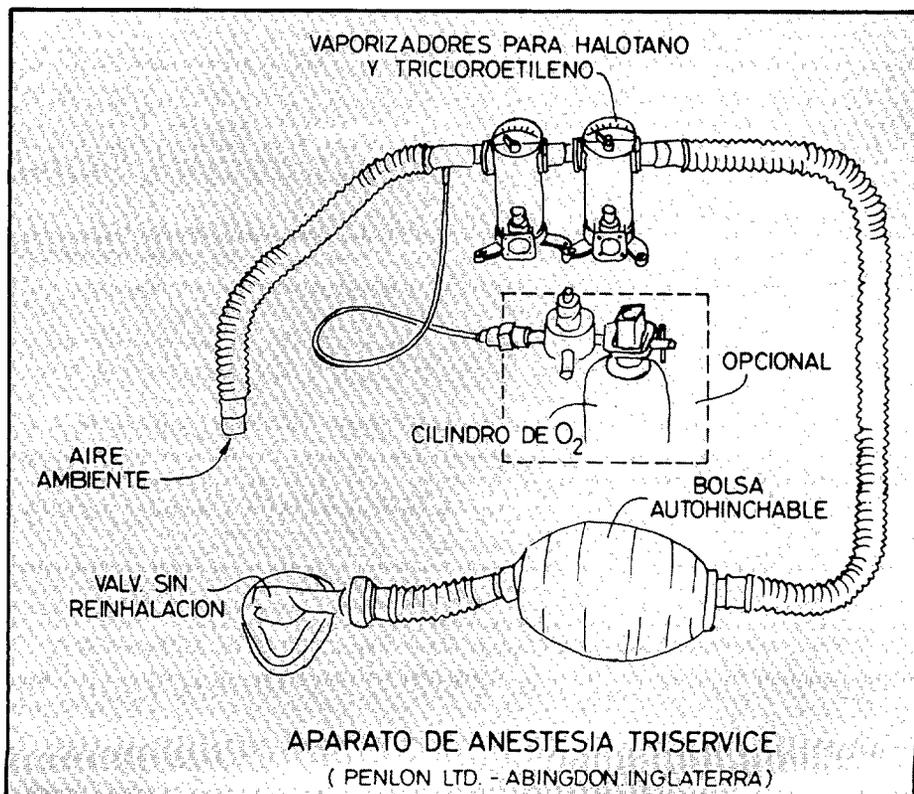
3.º Con relajante muscular y respiración controlada a presión positiva intermitente. La elección del relajante muscular para situaciones difíciles es importante (2). La succinilcolina, indudablemente, produce las mejores condiciones para la intubación y, además, la rápida recuperación de sus efectos significa que la respiración espontánea puede ser rápidamente reas-

umida si esto se desea. El período de apnea después de la succinilcolina puede usarse para profundizar la anestesia por ventilación con agentes volátiles. La succinilcolina en solución se deteriora en climas calientes. Si no hay facilidades de refrigeración disponibles, el bromuro de succinilcolina en polvo es preferible a la solución del cloruro. La principal desventaja de la succinilcolina son los dolores musculares que siguen a su empleo, particularmente después de operaciones cortas en pacientes que se movilizan precozmente; la bradicardia que puede producirse con la inyección repetida y la peligrosa hiperkalemia que puede desencadenarse en quemados, grandes traumatizados y traumatizados medulares.

Muchos anestesiólogos en el pasado han preferido intubar con succinilcolina, permitir al paciente recuperar la ventilación espontánea y emplear entonces la d-tubocurarina o gallamina (flaxedil) para controlar la respiración. El comienzo de acción relativamente lento de estos últimos fármacos de acción prolongada hace las condiciones para la intubación impredecibles y frecuentemente muy lejos de satisfactorias. Los agentes no despolarizantes introducidos posteriormente: diallil nortoxiferina o alcuronio (aloferin), pancuronio (pavulon), fazadinio (fazadón) y sobre todo el vecuronio y el atracurium, aún no introducidos en nuestro país, tienen un comienzo de acción rápido y proporcionan condiciones muy satisfactorias para la intubación.

El alcuronio y la d-tubocurarina originan hipotensión por bloqueo ganglionar. Deben usarse con precaución si otro fármaco hipotensor, tal como el halotano, se administra en conjunción con ellos.

El pavulón tienen muchas de las virtudes del agente bloqueante neuromuscular no despolarizante, ya que produce buenas condiciones para la intubación, no produce hipotensión ni taquicardia y es fácilmente revertido por la prostigmina. No debe usarse con la ketamina en pacientes normotensos, pues la combinación puede producir severa hipertensión, pero esta combinación puede usarse en paciente hipotenso. Es un fármaco razonablemente estable, pero se recomienda que su almacenamiento prolongado se haga en condiciones frías o refrigeradas (2). El alcuronio, que no necesita refrigeración, puede convertirse en el relajante de elección para anestesia en campaña, por su facilidad de almacenamiento (12). La gallamina también es un fár-



ción acompañada de adecuado reemplazo líquido. El «cocktail lítico» permitía curas y manipulaciones dolorosas, pero tenía que ser suplementado por anestésicos inhalatorios o intravenosos para la cirugía definitiva.

La neuroléptoanalgesia es otra técnica que puede usarse en el paciente que respira espontáneamente para el tratamiento de múltiples lesiones, cambios de vendajes, desbridamientos, etcétera, pero si se fuerza la dosis se produce anestesia completa con depresión respiratoria que requiere ventilación artificial.

Los anestésicos locales se han empleado por vía sistémica para producir analgesia. Tanto la procaína como la lidocaína se han empleado en infusión intravenosa como analgésicos generales para controlar el dolor en curas dolorosas y para el dolor postoperatorio.

La ketamina, de la que luego hablaremos más ampliamente, es otro fármaco que merece mayor atención (11).

Sus propiedades analgésicas la hacen muy útil en dosis subanestésicas. Recientemente se ha comunicado que la fisostigmina antagoniza sus efectos, lo cual puede ser aprovechado para una mayor seguridad en su empleo (11).

3.º ANESTESIA GENERAL (A. G.)

La A. G. ofrece algunas ventajas con respecto a la A. R.:

— *Puede ser rápidamente inducida y terminada, asegurando así un rápido manejo de los heridos (2, 21).*

— *El equipo no necesita estar estéril, lo que es de gran importancia en situaciones difíciles (2, 21).*

— *La misma técnica es aplicable a todas las partes del cuerpo en vez de a una sola área o región (2).*

— *Es generalmente la técnica más aceptable para el paciente (2).*

A cambio de estas ventajas, la A. G. supone la pérdida de la consciencia y los anestésicos generales pueden depri-

mir la respiración y circulación del paciente, lo que puede dar lugar a complicaciones respiratorias y circulatorias (2). No hay unidad de criterio en cuanto a cuáles son los agentes y procedimientos anestésicos generales más indicados (5), pero a unos y otros se les exigen ciertos requerimientos (5): Tabla 3.

APARATOS PARA A. G. EN AMBIENTES DIFÍCILES (2)

La A. G. bajo condiciones de guerra y de catástrofe ofrece especiales dificultades y desafíos. En los hospitales bien equipados tenemos hoy día una abundancia de fármacos y técnicas a nuestra disposición, que generalmente incluyen el uso de gases comprimidos. También hay un personal bien entrenado para emplear estas distintas técnicas y ofrecer al paciente una anestesia que sea al mismo tiempo segura y apropiada para su estado (22). En situaciones de batalla o desastre, la elección de fármacos y técnicas puede estar muy limitada y la afluencia de gran número de heridos puede requerir el empleo de anesthesiólogos poco entrenados (22). En estas situaciones no es necesario tener aparatos complicados para la práctica de la A. G., pero ésta debe descansar en unos principios básicos que son (22):

— *Unas vías aéreas libres.*

— *Una ventilación alveolar adecuada.*

— *Un vaporizador para agentes volátiles.*

— *Unas venas canalizadas.*

Por tanto, si se quiere emplear una técnica segura y moderna de A. G., el equipo esencial deberá incluir medios para cumplir esos requisitos mínimos (medios para mantener abiertas las vías aéreas y para la intubación traqueal, para ventilar al paciente mediante respiración positiva intermitente manual o mecánica, algún vaporizador y catéteres y medios para infundir líquidos y/o sangre).

Clásicamente el método de anestesia en campaña y en situaciones de catástrofe fue la evaporación de agentes volátiles sobre una máscara de gasa. El éter fue el agente anestésico más usada en esas circunstancias hasta recientemente, ya que, a pesar de no satisfacer los requerimientos enumerados en la Tabla 3, era uno de los anestésicos más seguros. Este método abierto, que se usó ampliamente con resultados satisfactorios antes del advenimiento de la moderna anestesia, se ha convertido ahora en un método peligroso, simplemente por el hecho de que ya no se enseña en nuestros hospitales (22). No ofrece posibilidad de controlar la respiración y en manos de personal no demasiado bien entrenado supone los riesgos de bloqueo de las vías aéreas o de sobredosis del agente anestésico. El éter, además, no es un agente apropiado si se requiere un gran grado de transportabilidad, ya que desde el punto de vista logístico es un agente que se despilfarra; es también inflamable, lo que hace peligroso su empleo en ciertos ambientes militares y su transporte por aire, por lo que no es muy querido por los pilotos de aviones. Por último, es poco apropiado para su empleo a grandes altitudes.

El uso de las modernas técnicas anestésicas, con control de la ventilación y circulación, ha demostrado un valor inmenso en la prevención y tratamiento del shock. Hay que emplear esas técnicas en condiciones de campaña, mediante aparatos simples que permitan la respiración espontánea o controlada, incluso sin acceso a gases comprimidos, y la administración de agentes anestésicos volátiles.

Por otro lado, los aspectos logísticos y prácticos tienen gran importancia (21). Las necesidades de los servicios médicos de los ejércitos han cambiado mucho desde la segunda guerra mundial a causa del transporte por vía aérea. El equipo a transportar debe ser compacto y ligero, capaz de ser llevado por un hombre a cualquier parte a

REQUERIMIENTOS DE LOS ANESTÉSICOS GENERALES

1. Alto efecto analgésico.
2. Simplicidad técnica.
3. Aplicabilidad en cualquier sitio.
4. No depresión de la circulación.
5. No alteración de la respiración.
6. Retorno precoz de los reflejos de deglución y de la tos.
7. Estabilidad térmica, buen almacenamiento y transportabilidad, no inflamabilidad y no explosivo.

TABLA III

cidos en él mediante la compresión de la bolsa o fuelle.

Este sistema tiene dos ventajas importantes: 1. No hay peligro de que se agote el suministro de gases, y 2. Es una técnica muy simple y limpia, ya que no hay reinhalación y sólo la válvula y la mascarilla o tubo endotraqueal han de cambiarse y descontaminarse, lo que disminuye la contaminación bacteriana y evita el problema de la infección que se puede dar en un sistema circular o similar.

Se ha demostrado que el aire es un vehículo satisfactorio para mantener la oxigenación durante la anestesia, siempre que el paciente sea adecuadamente ventilado y la altitud no exceda los 3.000 metros. Las ventajas de usar aire con (2): 1. La hipoxia y la hipercarbica se diagnostican antes, porque la cianosis se desarrolla más rápidamente que si el paciente está sobresaturado con oxígeno. 2. El aire ambiente está ya parcialmente humidificado.

No se puede afirmar, sin embargo, que el oxígeno no sea necesario nunca. Es de especial valor durante la inducción de la anestesia, antes de la intubación y cuando se anestesia a pacientes con enfermedad o traumas cardíacos o pulmonares. El oxígeno es un lujo bien recibido que debe usarse con avariciosa economía para aquellos que trabajan en ambientes difíciles, pero raramente es esencial (2). En circunstancias normales, la suplementación del aire ambiente con 2-3 l/min. de oxígeno es lo único que se necesita para mantener la PO_2 de la sangre.

El sistema EMO para éter (vaporizador EMO, más fuelle Oxford), diseñado por Macintosh y Epstein en 1953, puede considerarse como el precursor de los modernos sistemas de «draw-over». Todavía se usa en muchos ejércitos como aparato de campaña, aunque está siendo reemplazado por los inconvenientes del éter y porque el EMO es un vaporizador voluminoso y pesado, de difícil transporte (23). Posteriormente, los suecos desarrollaron el AGA Anester militar (22), que emplea un vaporizador versátil de «arrastre» para éter, cloroformo o halotano, indistintamente. No está termocompensado y se pensaba sustituirlo por vaporizadores más precisos. El equipo, tal y como fue presentado, no era de peso ligero, ni era apropiado para su uso en atmósferas contaminadas, aunque también se pensaba remediar estos inconvenientes.

El aparato Fluoxair dejaba a un lado los peligros del éter, ya que emplea el halotano o el tricloroetileno. Los ingle-

ses han desarrollado el aparato Triservice (TSA) (12, 23, 24, 25, 26), que combina dos vaporizadores en serie, uno para halotano y otro para tricloroetileno. Estos vaporizadores gemelos permiten que ambos agentes no explosivos sean administrados juntos o independientemente. La combinación de ambos agentes evita las dificultades que entraña el usarlos por separado en el paciente anestesiado y que respira espontáneamente (ambos son por sí mismos satisfactorios a bajas concentraciones si el paciente ha recibido un relajante muscular y la respiración se controla) (23). El TSA permite administrar estos agentes mediante respiración espontánea o respiración controlada manual con o sin suplementación con oxígeno. El equipo completo TSA se compone de un maletín, un aspirador operado con el pie y un cilindro de oxígeno. El peso total del equipo es de 33,5 kg. y contiene fármacos suficientes para unas 50 anestias (21). El aparato ha recibido ya su consagración en condiciones de batalla en ambientes tan diferentes como Omán, Irlanda del Norte (24) o las Malvinas (12, 25).

INDUCCION DE LA A. G.

La inducción inhalatoria con máscara y un aparato de «draw-over» es tediosa e insatisfactoria, por lo que debe evitarse siempre que sea posible, y de tener que hacerla es preferible emplear halotano o éter.

Es preferible la inducción intravenosa a la inhalatoria. Pueden usarse:

1.º Los barbitúricos.—*La tiopentona puede originar depresión miocárdica y dilatación venosa, reduciendo así el retorno venoso al corazón. Si existía hipovolemia, el retorno venoso inadecuado puede precipitar la parada cardíaca. No debe usarse por ello la tiopentona para la inducción de la anestesia excepto a dosis muy pequeñas (0,1-0,2 g.). Los efectos nocivos de este fármaco en pacientes hipovolémicos inadecuadamente transfundidos se vieron en Pearl Harbour en 1941 (13). Pero aunque el tiopental deba evitarse en pacientes hipovolémicos (27), la mayoría de los anestesiólogos tiene mucha experiencia con este fármaco y no es extraño que siga siendo muy empleado (1, 6, 12, 17, 23, 24, 25), si bien utilizándolo con las debidas precauciones: inyección muy lenta de solución al 2,5% o mejor al 1,25%, hasta la dosis de sueño.*

2.º Diazepan.—*Si la operación va a durar una hora o más. El flunitrazepan.*

la primera alarma. Lo esencial de la anestesia moderna puede pesar menos de 10 kg. y puede llevarse en una bolsa de mano.

En todas las situaciones de aislamiento, los gases médicos comprimidos, oxígeno, protóxido de nitrógeno, ciclopropano, es probable que sean escasos o no obtenibles en absoluto. Los cilindros que los contienen no solamente son pesados y difíciles de transportar, sobre todo por aire, sino que además proporcionan relativamente pocas horas de anestesia en relación a su tamaño, comparados con los agentes volátiles vaporizados en aire ambiente (2). Es por tanto innecesario e indeseable que un anestesiólogo se apoye en gases comprimidos tanto para la vaporización de agentes anestésicos líquidos, como para la ventilación del paciente. Si la movilidad es esencial y las disponibilidades de transporte limitadas y, particularmente, si es necesario el transporte en aviones ligeros o, todavía peor, si el médico ha de llevar su propio aparato, los cilindros de gases comprimidos se convierten en una enorme molestia o incluso son totalmente inaceptables (2).

Aunque los circuitos cerrados pueden funcionar con flujos tan escasos como 200-500 ml. de oxígeno por minuto y se pueden usar compresores para suministrar ese flujo de aire, los aparatos denominados de «arrastre» (draw-over), que son independientes de los gases comprimidos, son mucho más prácticos en ambientes difíciles. Un sistema clásico de este tipo se compone de tres partes:

— *Un vaporizador (EMO, OMO, etcétera).*

— *Una válvula unidireccional.*

— *Una bolsa autohinchable (Penlon, Drager, Ruben, Laerdal, AGA reavivator, etcétera) o fuelle (EMO, OMO) y una válvula sin reinhalación (Ruben, Ambu E o AGA poliválvula), a través de la cual el aire y la mezcla anestésica puedan ser respirados espontáneamente por el paciente o introdu-*

maco útil, aunque no proporciona buenas condiciones para la intubación y origina taquicardia por inhibición vagal. Esto se puede aprovechar para combatir la bradicardia producida por el halotano. No origina hipotensión, una propiedad que es útil en paciente de alto riesgo.

4.º Con respiración controlada por un relajante y neuroleptoanalgesia.

MONITORIZACION DEL PACIENTE

Hay tres parámetros básicos que deben ser monitorizados durante la cirugía, tanto bajo A. R. como bajo A. G. Estos tres signos clínicos básicos son: 1.º El pulso. 2.º Los movimientos del tórax, ya sea con respiración espontánea o controlada. 3.º La pérdida sanguínea. La presión arterial es una observación de segunda línea, porque si se mantienen unas vías aéreas permeables, buena ventilación y una volemia adecuada, el flujo de sangre oxigenada a los tejidos permanecerá constante. Un paciente en hipotensión, pero vasodilatado y normovolémico, es probable que tenga mejor perfusión tisular que uno normotenso, pero en vasoconstricción e hipovolemia. En las Malvinas, en un hospital de campaña, se monitorizó el pulso, la presión arterial y el aspecto clínico del paciente. No se midió la presión venosa central y sólo echaron de menos un equipo de monitorización cardiovascular (12).

ANESTESIA DISOCIATIVA (19, 28, 29, 30, 31, 32, 33)

La ketamina produce lo que se denomina anestesia disociativa, que es un estado que combina la inconsciencia con, una profunda analgesia (28, 29), una conservación de reflejos, una notable ausencia de depresión de la fun-

ción respiratoria, siempre que no haya sobredosis o sea administrada rápidamente por vía i.v., y una estimulación de la actividad cardiovascular, aumentando inmediatamente la presión cardiaca y el gasto cardiaco, debido al aumento de la frecuencia cardiaca (2, 30). La estabilidad cardiovascular es bastante grande con la ketamina.

La analgesia profunda producida por la ketamina es fundamentalmente somatoanalgesia, envolviendo a la piel, huesos y articulaciones y afectando en menor grado al dolor visceral.

La anestesia en víctimas de guerra debe ser tan ligera o superficial como sea posible. Probablemente, la característica farmacológica más significativa de la ketamina, que la hace particularmente apropiada para situaciones de emergencia, es que evita la depresión total del sistema nervioso central, puesto que el fármaco bloquea selectivamente la conducción y percepción del dolor. Esto contrasta con la acción de los anestésicos convencionales que controlan el dolor por medio de una depresión total del sistema nervioso central, con sus inherentes peligros hacia las funciones vitales.

La ketamina es útil y adecuada para inducir la A. G. en pacientes con shock hemorrágico o traumático, o como agente anestésico primario en conjunción con protóxido de nitrógeno, oxígeno y un relajante (30). La administración de protóxido u otro A. G. con propiedades analgésicas puede estar indicada para controlar el dolor visceral que sólo es parcialmente controlado por la ketamina.

El hecho de que la ketamina pueda ser administrada i.m. es otra ventaja notable sobre el resto de los anestésicos parenterales (2, 30). Es rápidamente efectiva por vía i.m., aunque esta vía en estados de shock puede originar que se absorba pobremente si la circulación está centralizada.

Otra ventaja de la ketamina es que las vías aéreas se mantienen libres con la cabeza en cualquier posición, sin ningún soporte de la mandíbula o de la lengua (Guedel). Boulton y cols. usaron la ketamina en Saigón en muchos pacientes con lesiones maxilofaciales severas; en algunos de ellos la intubación era virtualmente imposible, pero no hubo casos de obstrucción de las vías aéreas superiores. Esto no significa que no se requiera la supervisión de las vías aéreas y que no ocurra ocasionalmente la obstrucción. Una bolsa AMBU, un aparato de succión y cier-

tos fármacos de emergencia deben tenerse siempre a mano para tratar instantáneamente las complicaciones que puedan ocurrir cuando un paciente está inconsciente, independientemente del anestésico que se haya usado.

La ketamina se ha empleado como anestésico en situaciones de guerra en el Líbano (30, 33, 34), en Vietnam (6), en Nigeria (17), en las Malvinas (12, 25); en situaciones de desastre se empleó a gran escala en el terremoto de Guatemala (30) y en la India.

Algunos adultos experimentan alucinaciones y sueños desagradables durante la anestesia con ketamina (aunque muchos no los consideran desagradables o no los recuerdan y, por otro lado, también pueden producirse sueños bajo otros anestésicos generales). Estos fenómenos del despertar pueden ser modificados o abolidos por combinación con otros fármacos (31, 35), como diazepam, flunitrazepam, droperidol, neuroleptoanalgesia o A. G. subsiguiente. Algunos consideran que estos fármacos pueden prolongar o modificar la acción de la ketamina y quizá deprimir los reflejos laríngeos protectores (2), considerando más seguro dejar una cánula i.v. en el paciente hasta que la recuperación sea completa, garantizando así que puedan administrarse fármacos inmediatamente para combatir tales reacciones del despertar (30).

La ketamina se ha empleado con éxito para cambios de vendaje o curas dolorosas en quemados (13) y también para injertos cutáneos, particularmente en la cara (13). Es muy apropiado para procedimientos quirúrgicos menores, como reducción de fracturas, sutura de laceraciones especialmente en la cara, boca, lengua y para aplicación de vendajes y férulas (19). En pacientes en estado crítico, en los cuales la intervención quirúrgica es una necesidad urgente y salvadora de la vida, o sea, en los pacientes más gravemente heridos, la ketamina es un agente de inducción útil a causa de su ausencia de efectos depresores cardiorrespiratorios y de su tendencia a elevar la presión arterial. Se puede emplear en dosis de 1-2 mg/kg. por vía i.v. También es útil para el mantenimiento de la anestesia por su estabilidad cardiovascular y su potente acción analgésica. Se puede usar entonces en dosis intermitentes i.v. de 10-50 mg., asociada a relajantes musculares y ventilación controlada (19). Otros prefieren emplearla en infusión continua (500 mg. en 500 ml. de suero) (36, 37, 38).

BIBLIOGRAFIA

1. MURRAY CARMICHAEL, G. L.: «Anaesthesia under civil war conditions. An account of missions with British Red Cross Surgical Teams in Cambodia and Angola». *Anaesthesia*, pág. 1077-1088, 1981.
2. BOULTON, T. B.: «Anaesthesia and Resuscitation in difficult environments». En *Recent Advances in Anaesthesia and Analgesia*, 11. ed. Churchill-Livinstone. Edinburg, 1972.
3. TORPEY, D., y SAFAR, P.: «Preoperative resuscitation and preparation of the traumatized patient». En *Anaesthesia for trauma. International Anaesthesiology Clinics*, vol. 6, núm. 4, pág. 10941, 1968.
4. KAMM, G.: «General and Local anaesthesia» in Disaster Situations. *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 114. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
5. HUTSCHENREUTER, K.: «Anaesthesia procedures for disaster cases in Medicine». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 118. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
6. COLE, W. H. J.: «The anaesthetist in modern warfare». *Anaesthesia*, vol. 28, págs. 113-117, 1973.
7. SAFAR, P.: «Reanimación cardiopulmonar y cerebral». Interamericana, 1982.
8. Poulsen, H.: «Emergency Resuscitation». *Acta Anaesth. Scand. Suppl. IX*, 1961.
9. BASKETT, P. J. F.: «Techniques of Administration of Nitrous Oxide/Oxygen Mixtures in the emergency Situation». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 72. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
10. SAFAR, P.: «Emergency resuscitation». En *Respiratory Therapy*. F. A. Davis. Philadelphia, 1965.
11. ZORAB, J. S. M.: «Relief of pain and suffering in Disaster situations». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 63. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
12. JOWITT, M. D., y KNIGHT, R. J.: «Anaesthesia during the Falklands campaign. The land battles». *Anaesthesia*, vol. 38, 776-783, 1983.
13. HALE ENDERBY, G. E. E.: «Resuscitation and anaesthesia management in trauma and burns». En *Emergency Anaesthesia*, de Tornton, H. L. 2.^a ed. E. Arnold. London, 1974.
14. CARRICO, C. J., y MAIER, E. V.: «Balanced salt solutions in Masive Trauma». En *Fluid and Blood Therapy in Anaesthesia*. B. R. Brown. Philadelphia, 1983.
15. GRUBER, V. F.; STURN, V, y MEISNER, K.: «Fluid replacement in shock». En *Shock. Clinical and experimental aspects*. McA Ledinham. Excerpta Médica. Amsterdam, 1976.
16. GRUBER, V. F.: «Reposición de la volemia en los estados de shock». Editorial Científico-Médica. Barcelona, 1971.
17. SODIPO, J. O.: «Anaesthesia for battle casualties in Nigeria». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 99. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
18. LANZ, E., y THEIS, D.: «Anaesthesia Regional for disaster situations». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 109. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
19. PRITHVI RAJ, P., y col.: «Agents and techniques». En *Anaesthesia for Surgery of Trauma. Clinical Anaesthesia*, vol. 2, núm. 2, F. A. Davis Co. Philadelphia, 1976.
20. SCHMITZ, J. E., y DICK, W.: «Requirement for Medicinal Pain Control and Sedation in Disaster Situations». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 66. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
21. EPSTEIN, H., y SANDERS, C. D.: «Triservice Anaesthetic and Resuscitation System». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 90. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
22. DARDEL, O. H.; SON HOLMDAHL, M., y NORLANDER, O. P.: «A. new modular system for Anaesthesia and resuscitation. The AGA polyvalve and the AGA Anestor Militar». *Acta Anaesth. Scand Suppl. XXVI*, 1966.
23. HOUGHTON, I. T.: «The Triservice Anaesthesia apparatus». *Anaesthesia*, vol. 36, pág. 1094-1108, 1981.
24. KNIGHT, R. J., y HOUGHTON, J. T.: «Field experience with the Triservice anaesthetic apparatus in Oman and Northern Ireland». *Anaesthesia*, vol. 26, pág. 1122-1127, 1981.
25. BULL, P. T., y col.: «Anaesthesia during the Falklands campaign. The experience of the Royal Navy». *Anaesthesia*, vol. 38, 750-775, 1983.
26. BARAKA, A.: «Experiences in Disaster Medicine during the Tragic Civil War of Lebanon (1975-1976)». *Disaster Medicine*, vol. 1, pág. 54. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
27. GALLAGHER, T. J., y CIVETTA, J.: «Assessment and Anesthesia for multiple trauma patients». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 88. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
28. SEFRNA, B.: «Analgesia in Mass accidents». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 75. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
29. WHITE, P. F., y col.: «Ketamine-Its Pharmacology and therapeutic uses». *Anaesthesiology*, 56: 119-136, 1982.
30. CORSESEN, G.: «The use of Ketamine Hydrochloride for relief of Pain and Suffering in Disaster Situations». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 104. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
31. MILEWSKI and col.: «Evaluation of new combination anaesthetics for Disaster Situations». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 253. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
32. MAKAWSKI, H. V.: «Clinical experience with an intravenous combination Anaesthesia and respiration with an AMBU bag». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 250. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
33. MYKLEBUST, R.: «Experience of Ketamine and Diazepam Anaesthesia in Field Hospital Conditions». *Disaster Medicine*, vol. 2, pág. 260. Springer-Verlag. Berlín, 1980.
34. AGUADO MATORRAS, A., y NALDA FELIPE, M. A.: «Selection of Indications on the use of CI-581 and observations on 198 cases. Proceeding of the fourth World Congress of Anaesthesiologists. London, 1968». Excerpta Medica Foundation. Amsterdam, 1970.
35. LILBURN, J. K., y col.: «Ketamine Sequelae Evaluation of the ability of various premedicants to attenuate its psychic actions». *Anaesthesia*, vol. 33, 307-311, 1978.
36. LILBURN, J. K.; DUNDEE, J. W., y MOORE, J. L.: «Ketamine infusions. Observations on technique, dosage and cardiovascular effects». *Anaesthesia*, vol. 33, pág. 315-321, 1978.
37. IDVALL, J., y col.: «Ketamine infusions; pharmacokinetics and clinical effects». *British J. Anaesth.*, 51, 1167-1173, 1979.
38. MORGAN, M.: «Total intravenous anaesthesia». *Anaesthesia*, vol. 38, suppl. pág. 1-9, 1983.
- 13 a) DUNDAE, J. W. y WYANT, G. M.: *Anestesia intravenosa*. Salvat Editores. Barcelona, 1979.