

Anestesia intravenosa en cirugía de guerra: Ketamina, diazepam y atracurium

Antonio José Aragón Romero*

Alejandro Escarpa Gil**

José Antonio Santa Ursula Tolosa***

Juan Caballero Calleja****

RESUMEN

Presentamos una técnica de anestesia intravenosa con ketamina, diazepam y vesilato de atracurium, para su empleo en heridos de guerra y catástrofes naturales, por su sencillez, al proporcionar gran estabilidad hemodinámica, rápida recuperación y analgesia postoperatoria a dosis subanestésicas.

SUMMARY

We present an intravenous anesthetic technique with ketamina, diazepam and besylate of atracurium, for use in war infurries and batlefields, by its simplicity. It provide great haemodynamic stability, easy recovery and postoperative analgesic at subanaestetics doses.

INTRODUCCION

El objeto de este trabajo es el estudio de una alternativa al manejo anestésico de las posibles víctimas de un conflicto bélico o catástrofe natural.

Por las características que van a presentar estos pacientes: estómago lleno, politraumatismos, shock hipovolémico, hipotermia etc.^{6,14,8}, la anestesia general con intubación endotraqueal y ventilación con presión positiva intermitente, constituye una opción segura y fiable de manejo anestésico de estos enfermos²⁸, debiendo de tener los fármacos empleados mínimas acciones depresoras hemodinámicas y permitir

una rápida recuperación de los enfermos que posibiliten un rápido traslado desde las unidades de cuidados postoperatorios a las de cuidados generales o mínimos, descongestionando las áreas de reanimación pre y postoperatorias para aquellos enfermos que lo precisen. Por estas razones se trata de estudiar la eficacia y viabilidad de una técnica de anestesia intravenosa con ketamina, diazepam y besilato de atracurium.

MATERIAL Y METODO

Se realizaron cincuenta anestésias intravenosas, 37 hombres y 13 mujeres, de edades comprendidas entre 28 y 67 años, que iban a ser intervenidos de cirugía abdominal y ortopédica. Todos los enfermos eran ASA I y II.

La duración media de los distintos procedimientos anestésicos fue de 87 min. (45-130).

Todos los pacientes llegaron al cuarto de preanestesia sin premedicar, realizándose en todos la misma rutina de monitorización consistente en la cana-

lización de una vena periférica del dorso de la mano con una bránula del 16-18 G previo habón cutáneo de anestésicos locales, monitorización de D II en el EGC, y esfingomanómetro para control de presión arterial sistólica.

Todos los pacientes tenían un tiempo de ayuno mínimo de seis horas y en ningún caso se realizó reposición de pérdidas previas a la cirugía.

Se registró la frecuencia cardiaca y presión arterial sistólica antes de la inducción, tras ésta y cada cinco minutos durante el acto anestésico.

El 80% (40) de los pacientes fueron inducidos con Ketamina 3 mg.kg y Succinil Colina 1 mg.kg. El resto de los enfermos lo fueron con Tiopental 3-5 mg.kg. y Succinil Colina 1 mg.kg. Todos los pacientes fueron intubados sin dificultad, ventilándose con una mezcla de N₂O/O₂ del 50%, con un volumen tidal de 8-10 ml.kg. y una frecuencia de 12-14 rpm., con un respirador Dragger Sulla 800.

La anestesia se mantuvo con una infusión de 250 ml. de Dextrosa/Agua

* *Capitán Médico Cuerpo Sanidad de la Armada. Alumno de Anestesia, Reanimación. Clínica Puerta de Hierro. Madrid.*

** *Médico Adjuvto del Servicio de Anestesia y Reanimación de la Clínica Puerta de Hierro. Madrid.*

*** *Teniente Médico Cuerpo de Sanidad de la Armada. Alumno de Anestesia, Reanimación. Clínica Puerta de Hierro. Madrid.*

**** *Capitán Médico Adjuvto servicio de Anestesia y Reanimación del HMC "Gómez Ulla".*

al 5%, en los que se disolvió 250 mg. de Ketamina, 10 mg. de Diazepan y 50 mg. de Besilato de Atracurium, administrándose a una velocidad de 3 ml.kg.h. La infusión se detuvo 10-15 min. antes de la finalización de la cirugía, descuarizándose a todos los pacientes con Atropina 0,02 mg.kg. y Neostigmina 0,04 mg.kg.

Todos los enfermos fueron trasladados a la unidad de reanimación, donde se valoró su comportamiento por el personal de enfermería que no tenía conocimiento de la técnica anestésica realizada. Todos los pacientes fueron interrogados a las 24 horas de la anestesia acerca de la existencia de posibles recuerdos de su experiencia.

RESULTADOS

Las intervenciones realizadas se muestran en la tabla 1.

Ningún enfermo manifestó dolor a la administración de los fármacos. Tampoco se registraron fenómenos excitatorios, ni rigidez muscular, siendo posible en todos los pacientes la intubación endotraqueal con las dosis administradas.

La duración media de las anestésias fue de 87 min. (45-130). Ningún enfermo precisó dosis suplementarias de relajante muscular, ni de analgésicos o agentes inhalatorios durante el acto anestésico.

Acciones Cardiovasculares

Tras la inducción y coincidiendo con la intubación se registró un incremento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial sistólica, con respecto a las cifras basales.

Tras este incremento la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica fueron normalizándose, para ir progresivamente aproximándose a las cifras basales. En ningún caso estas fueron superiores al 20% de los datos basales y tampoco descendió la presión arterial sistólica por debajo de las cifras iniciales. Tabla II.

Recuperación

Todos los pacientes fueron descuarizados, permitiendo una rápida extubación manteniendo los enfermos una ventilación espontánea eficaz con plena conservación de los reflejos de defensa.

La estancia media de la unidad de recuperación fue de 75 min. (30-135) dándoseles de alta de la misma cuando

INTERVENCIONES REALIZADAS	
ORTOPEDICAS	34
COLECISTECTOMIAS	7
HERNIORRAFIAS	4
HISTERECTOMIAS	5

Tabla 1

eran capaces de decir su nombre y día de la semana. Tabla III.

Su comportamiento fue calificado de satisfactorio por el personal de enfermería, excepto un paciente que presentó agitación posicomotriz y precisó sedación con diazepam.

En la encuesta realizada a las 24 horas siete enfermos manifestaron tener recuerdos agradables y tras haber sufrido pesadillas refiriendo la anestesia como experiencia desagradable.

Analgesia Postoperatoria

Un 62% de los pacientes (31) precisaron analgesia postoperatoria, siendo el tiempo medio de administración de la primera dosis de analgésico de 4,3 horas después de la extubación. En

MODIFICACION SOBRE FREC. CARD. Y PRES. ART. SIST. EN %		
Tiempo	Frec. Card.	P.A.S.
0	0	0
5	17.5	16
15	14	13.8
30	10.2	10.2
45	9.7	7
60	5	8.9
75	-7	2.5
90	15	13.8

Tabla 2

TIEMPOS MIN.		
ANESTESIA	EXTUBACION	REANIMACION
87 (45-130)	3.3 (2-7)	75 (30-135)

Tabla 3

ningún caso se administraron analgésicos opiáceos.

DISCUSION

El objeto de este trabajo consistió en valorar la posible utilidad de una técnica de anestesia intravenosa total, que pueda ser empleada en cirugía de campaña o grandes catástrofes.

Las técnicas de anestesia intravenosa, no gozan de especial predicamento entre los anestésistas militares, desde las experiencias de Pearl Harbour, donde se definió a la anestesia intravenosa con tiopental como una forma ideal de realizar eutanasia⁹.

A esto se debe añadir la creencia generalizada, pero no cierta de que es más rápida la recuperación de los enfermos a los que se les ha realizado una anestesia con agentes inhalatorios frente a los fármacos intravenosos^{1,17,21}.

A esto deberemos añadir, que una técnica anestésica que pueda ser realizada en las circunstancias descritas, debe reunir las siguientes características^{2,28}:

- 1.— Deberá de ser simple, no precisando de gran infraestructura de medios.
- 2.— Producir gran estabilidad hemodinámica.
- 3.— Rápida recuperación de los pacientes anestesiados.
- 4.— Analgesia postoperatoria.
- 5.— Puedan ser empleada por personal sanitario sin cualificación específica como anestesiólogo, tras un breve adiestramiento.

Los tres fármacos empleados son hidrosolubles y miscibles en solución de dextrosa/agua al 5%. Ninguno de ellos ocupan un gran espacio y son fáciles de transportar y almacenar, precisando únicamente el besilato de atracurio que se conserve en refrigerador¹⁹, en comparación con los cilindros de gas, o los agentes inhalatorios que son pesados, engorrosos y peligrosos por su carácter inflamable.

El diazepam presenta una incidencia variable de dolor a la administración intravenosa y de flebitis²⁵, que se reducen cuando se administra diluido en

grandes volúmenes, por una vena gruesa o tras la inyección de un anestésico local o un opiáceo. Por otro lado la ketamina presenta propiedades anestésicas locales^{6,27}.

La asociación de ketamina y diazepam produce una gran estabilidad hemodinámica¹², siendo la ketamina un agente intravenoso ideal para realizar la inducción en enfermos chocados, politraumatizados, con la excepción de los traumatismos craneales o patologías con incrementos de la presión intracraniana²³.

Por otro lado siempre se ha culpado a la ketamina de producir una gran incidencia de fenómenos psicomotrices en estos pacientes²⁷, habiéndose empleado diversas técnicas²⁹ para reducir la incidencia de agitación, alucinaciones y pesadillas descritas con la ketamina. De todas éstas el empleo de las benzodiazepinas, previa a la administración de la ketamina, siendo las más eficaces el lorazepam¹⁵, y el midazolam⁵. El lorazepam es una benzodiazepina empleada en nuestro servicio para premedicación, no utilizándose en este trabajo. El midazolam, benzodiazepina recientemente introducida en nuestro país, presenta la ventaja de ser hidrosoluble, no dolorosa a la administración y tener una vida media corta⁵. Cuando se realizó este trabajo el midazolam no se encontraba disponible en España, siendo

ésta, la benzodiazepina, de elección para la administración en infusión continua.

El besilato de atracurium es un relajante muscular de acción no despolarizante de acción intermedia^{10,25}, que presenta la ventaja de sufrir degradación enzimática por colinesterasas y autodegradación por la vía de Hofman¹⁸ lo que facilita la recuperación y en ocasiones hace innecesaria la descurarización, descartándose prácticamente la recurarización de los enfermos¹⁹. El atracurium produce un ligero descenso del gasto cardiaco, pudiendo inducir la aparición de bradiarritmias, fundamentalmente bradicardias sinusales y arritmias nodales⁴, que no se registraron en nuestros enfermos. El atracurium presenta como uno de sus metabolitos al laudanosido, responsable de la aparición de convulsiones en el perro, pero esto tiene lugar a dosis nunca alcanzadas en la práctica clínica⁷.

La rápida recuperación de los pacientes anestesiados es muy importante en unas circunstancias donde la demanda de reanimación postoperatoria y quirúrgica serían muy elevadas. Esta rápida recuperación la hemos centrado en el mantenimiento de una estabilidad hemodinámica y conservación de la vía aérea libre con un enfermo sedado pero colaborador^{11,13}. La ketamina produce mínima depresión de la vía aérea y frecuencia respiratoria cuando se administra como único agente anestésico⁸. Si se debe de tener presente que la administración concomitante de dia-

zepam produce un alargamiento de los tiempos de recuperación de estos pacientes, disminuyendo también la incidencia de fenómenos psicomotores en el despertar de estos pacientes⁵.

Los pacientes víctimas de conflictos bélicos o catástrofes naturales van a ser enfermos traumatológicos, con intenso dolor, que serán operados, por lo que se deberá de tener presente la analgesia postoperatoria de estos pacientes¹⁶. La ketamina es un fármaco que produce analgesia a dosis subanestésicas²⁷, con buenos resultados cuando se compara con los opiáceos^{2,3}. Esta propiedad de la ketamina reduce el consumo de fármacos opiáceos, y el riesgo de depresión respiratoria tardía por los mórficos.

Por último ésta es una técnica sencilla y segura, que puede ser realizada en caso de necesidad por personal sanitario que carezca de cualificación como anestesiólogo, descargando y facilitando la labor del anestesiólogo-reanimador que podrá supervisar varios quirófanos o dedicarse a la reanimación pre y postoperatoria de aquellos enfermos que lo precisen.

Pensamos que la anestesia intravenosa mantenida con ketamina, diazepam y besilato de atracurium, por la estabilidad hemodinámica, administración y facilidad de almacenaje de los fármacos empleados es una técnica de anestesia útil para situaciones de emergencia como puede ser la anestesia para cirugía de guerra.

BIBLIOGRAFIA

- 1.— AZAR, I., KARAMBELKAR, D.J., LEAR, E.: "Neurologic state and psychomotor function following anesthesia for ambulatory surgery". *Anesthesiology* 59:294-299, 1983.
- 2.— BEGARA, D., MORILLAS F., ARAGON, A.J., LEON, S.: "Anestesia en el herido de guerra". *Medicina Militar* 41:97-107, 1985.
- 3.— BION, J.P.: "Infusion analgesia for acute war injuries". *Anaesthesia* 39:560-564, 1984.
- 4.— CARTER, M.L.: "Bradycardia after the use of atracurium". *Br Med J* 287:247-248, 1983.
- 5.— CARTWRIGHT, P.D., OPINGEL, S.M.: "Midazolam and diazepam in ketamine anaesthesia". *Anaesthesia* 39:439-442, 1984.
- 6.— CLEMENTS, J.A., NIMMO, W.S.: "Pharmacokinetics and analgesic effects of ketamine in man". *Br J Anaesth* 53:27-30, 1981.
- 7.— CHAPPEL, D.J., CLARK, J.S.: "Pharmacological action of breakdown products of atracurium and related substance". *Br J Anaesth* 55:115-165, 1983.
- 8.— FRYBERG, E.R., TEPAS, J.J.: "Terrorist bombing". *Ann Surg* 208:569-576, 1988.
- 9.— HALFORD, F.J.: "A critique of intravenous anaesthesia in war surgery". *Anesthesiology* 4:67-69, 1943.
- 10.— HUGHES, R., CHAPPEL, D.J.: "The pharmacology of atracurium. A new competitive neuromuscular blocking agent". *Br J Anaesth* 53: 31-44, 1981.
- 11.— IDRALL, J., AHLGREN, L., ARONSEN, K.F.: "Ketamine infusion: Pharmacokinetics and clinical effects". *Br J Anaesth* 51:1-167-172, 1979.
- 12.— JACKSON, A.P.J., DHADPHALE, P.R., CALLAGHAN, M.L.: "Haemodynamic studies during induction of anaesthesia for open heart surgery using diazepam and ketamine". *Br J Anaesth* 50:375-377, 1978.
- 13.— SOLIMAN, M.G., BRINALE, G.F., KOSTER, G.: "Response to hypercapnia under ketamine anaesthesia". *Can Anaesth Soc J* 22: 486-494, 1975.
- 14.— JOWITT, M.D., KNIGHT, R.S.: "Anaesthesia during the Falklands campaign". *Anaesthesia* 38:776-783, 1983.
- 15.— LILBURN, J.K., DUNDEE, J.W., MOORE, J.: "Lorazepam ketamine preliminary report". *Br J Anaesth* 48: 1:125-1:125, 1976.
- 16.— LILLEY, J.P., FRAMME, G.A., WANG, J.K.: "Management of acute pain". *Adv Anaesth* 4:327-346, 1987.
- 17.— MELNICK, B.H., CHALASANI, J., NY, N.T.L.: "Comparison of enflurane, isoflurane and continuous fentanyl infusion for outpatient anaesthesia". *Anesth Rev* 11:36-40, 1984.
- 18.— MIGROVIC, V., ANEN, M., WAJSKOL, A.: "Enzymatic hydrolysis of atracurium in vivo". *Anesthesiology* 62:606-609, 1985.
- 19.— PAYNE, J.P.: "Atracurium". *Seminars Anesthesia* 3: 303-311, 1984.
- 20.— REVES, J.G., FRAGEN, R.J., VINIK, H.R., GREENBLATT, B.L.: "Midazolam pharmacology and use". *Anesthesiology* 62:310-324, 1985.
- 21.— RISING, S., DODGSON, M.S., STEEN, P.A.: "Isoflurane versus fentanyl for outpatient laparoscopy". *Acta Anaesthesiol Scand*: 29: 251-257, 1985.
- 22.— SIEGEL, J.H., DUNHAN, C.M.: "Trauma the disease of the 20th century. En Trauma emergency surgery and critical care". J.H. SIEGEL. Ed. Churchill-Livingstone. London 1987.
- 23.— SHAPIRO, S.M., WYTE S.R., HARRIS, A.B.: "Ketamine anaesthesia in patients with intracranial pathology". *Br J Anaesth* 44:1:200-1:206, 1972.
- 24.— SHARTAK, J.K., GORETTA, C.: "Ketamine as a continuous drip anesthetic for outpatient". *Anesth Analg (Clev)* 52:341-344, 1973.
- 25.— STENLAKE, J.B., WAIGH, R.B., URWIN, J.: "Atracurium: Conception and inception". *Br J Anaesth* 55:35-105, 1983.
- 26.— STANSKI, D.: "The pharmacokinetic basis for intravenous infusion anaesthesia". *Annual Refresher Course Lectures* 1989.
- 27.— WHITE, P.J., WAY, W.L., TREVOR, A.S.: "Ketamine its pharmacology and therapeutics use". *Anesthesiology* 56:119-136, 1982.
- 28.— RESTAL, J., TULLY, A.M., KIDD, A.G.: "Total intravenous anaesthesia for military surgery. A technique using ketamine, midazolam and becuronium". *Anaesthesia* 43:46-49, 1988.
- 29.— RESTAL, F., JAGO, R.H., THOMPSON, M.B.: "Ketamine and military anaesthesia. The effect of heavy papaveratum premedication and althesin induction on the incidence of emergence phenomena". *Anaesthesia* 39: 925-927, 1984.