

CATEDRA DE ANATOMIA DESCRIPTIVA Y TOPOGRAFICA

Prof. Encargado: Dr. Laureano González Ovejero

**Contribución al empleo del eter guayacol glicerico
como miorrelajante en cirugía veterinaria**

Por Laureano González Ovejero

INTRODUCCION

La anestesia tiene el propósito original, pero no único, de suprimir el dolor. El cirujano desea que junto a la insensibilidad del animal, exista una relajación muscular adecuada que permita la ejecución de determinadas maniobras operatorias. Es cierto que durante el curso normal de la anestesia preséntanse la insensibilidad y la miorrelajación; mas esta última se ha de conseguir administrando el narcótico a concentraciones elevadas, con el consiguiente peligro de aproximarse a la fase bulbar. Con el uso de los miorrelajantes se consigue un acusado ahorro de anestésico, lo cual permite alejarnos de la zona de manejo peligrosa. No hay que olvidar, sin embargo, que la mayoría de los miorrelejantes provocan apnea, lo cual obliga a relegar su empleo sólo a las personas y centros que se hallen bien pertrechados en experiencia y medios adecuados para la práctica de la respiración dirigida o controlada. Sería temerario utilizar miorrelejantes cual el curare, el decametonio, el flaxedil, los derivados de la succinilcolina o diacetilcolina, la erytroi-

dina, etc., etc., en la práctica rural, pues aun administrados a dosis no apneizantes pueden, y sobre este particular poseemos una cierta experiencia, provocar parálisis respiratorias en animales cuya susceptibilidad individual no sospechábamos siquiera. Y frente a estos casos estamos en general desarmados, pues ha de tenerse en cuenta que no basta la práctica de la respiración artificial, en la apnea conseguida con miorrelajantes, mediante las clásicas y bien conocidas maniobras, ya que debido a la pérdida de tono de los músculos intercostales se hace precisa la respiración interna para obtener una ventilación suficiente.

A nadie debe de extrañar que nuestra atención haya recaído sobre el éter guayacol glicérico (E. G. G.), pues en verdad resulta interesante considerar la posibilidad de conseguir en los animales domésticos una miorrelajación lo suficientemente intensa con una substancia que venía aureolada de la propiedad de no provocar apnea en el hombre y sí una intensa relajación muscular, así como de estar exenta de efectos secundarios, ser escasa o nula su toxicidad y administrarse sencillamente.

ETER GUAYACOL GLICERICO

Un acusado avance lo constituyó el descubrimiento por BERGER, BRADLEY y MALLISON, en 1947, de las propiedades miorrelajantes del éter cresol glicérico. Los preparados a base de esta substancia se prodigaron (Mianesina, Relaxar, Tolserol, Glycresin, Miocaína y otros), pero los reiterados fracasos como coadyuvante en la anestesia del hombre llevaron a abandonar su empleo. Ahora bien, la acción miorrelajante del éter cresol glicérico, hizo que se investigara con ahinco la actividad de diversos éteres glicéricos y, en 1949, GINZEL pone a disposición de los clínicos el E. G. G. con el nombre de Muskurelax.

El E. G. G. era ya usado en la última década del pasado siglo por sus propiedades antisépticas; más tarde lo fue, y aún lo sigue siendo, como expectorante y antiséptico broncopulmonar; hoy se estudia con interés por su acción miorrelajante.

El E. G. G. o éter alfa-gliceril-guayacólico o alfa-beta-dihidroxigamma-(2-metoxi-fenoxi) propanol

$C_6H_5 - OCH_2 - OCH_2 - CHOH - CH_2OH$
cuya fórmula desarrollada es la siguiente:



cristaliza en agujas blancas, solubles en el agua, agregándose levulosa a la solución para hacerla más estable. Si se formaran cristalizaciones y precipitaciones en la solución, basta calentar al baño maría para que desaparezcan, sin que por ello pierda actividad el preparado.

La solución más empleada en la clínica es la siguiente: E. G. G., 5 gramos; fructosa, 5 gramos; agua destilada, C/S para 100 c.c. Es la usada por nosotros.

En cuanto al mecanismo de acción de estos miorrelajantes, carentes de nitrógeno, ha de explicarse por una acción sobre las conexiones sinápticas de los arcos reflejos mesencéfalo-bulbo-espinales y no sobre la placa muscular, conservándose en esta íntegro su potencial ("end-plate potential" de los autores americanos). Es pues el E. G. G. un miorrelajante de los denominados depresores medulares.

EFFECTOS PRODUCIDOS POR LA INYECCION INTRAVENOSA DE ETER GUAYACOL GLICERICO

La bibliografía referente al empleo del E. G. G. en Veterinaria es paupérrima, hecho que nos impulsó a estudiar detenidamente los efectos provocados por ese miorrelajante en las diversas especies domésticas cuando se administra por vía intravenosa.

Efectos sobre la musculatura estriada.—Sus propiedades relajantes sobre la fibra muscular estriada son evidentes. Esa relajación afecta a la totalidad de los músculos esqueléticos, pero ni aparece al mismo tiempo ni es de la misma intensidad en todos ellos.

En los équidos y en los bóvidos la inyección intravenosa, lenta, con el animal en pie, se traduce en primer lugar por la caída del labio posterior y cierta incapacidad para mantener erectas las orejas; a esto sigue la inestabilidad del tercio posterior, pero sin llegar a caerse el animal, inestabilidad que va precedida o seguida de una acusada relaja-

ción y depresibilidad de las paredes abdominales. Más tarde el animal se acuesta o queda sentado, terminando por tomar un decúbito lateral, teniendo ya entonces relajada la musculatura de las extremidades y de la pared abdominal. Los globos oculares permanecen inmóviles y más o menos ocultos por el párpado superior en ptosis.

En los perros y en los cerdos el efecto miorrelajante sigue este orden: torpor para levantar la cabeza e hipnosis, relajación de la pared abdominal y de las extremidades, parálisis de los globos oculares, ptosis del párpado superior y, finalmente, cierta proclividad del cuerpo clignotante. La relajación afecta con mayor intensidad a la pared abdominal y a las extremidades.

Cuatro u ocho minutos después de inyectar comienza la relajación muscular, la cual se mantiene durante 20 a 25 minutos. Debemos dar a estas cifras una cierta elasticidad. No se han observado casos de resistencia al preparado, si bien hay animales en los que el efecto miorrelajante es más patente que en otros. La recuperación de la motilidad se hace en sentido inverso a la relajación.

En el miograma de la Gráfica número 1 puede verse, si comparamos los trazados 1 y 2, que en este último las respuestas son menos amplias y que se llega al agotamiento de la contracción mucho antes que en el músculo no relajado. En la fase de descenso o energía decreciente se puede ver también una elevación secundaria, como si el músculo se hiciera excitable durante la relajación.

Efectos sobre la respiración.—Dosis terapéuticas de E. G. G. no modifican la respiración. No parece afectar a los músculos que intervienen en la respiración ni al centro respiratorio. Las gráficas números 2 y 3 evidencian que el ritmo y la amplitud de los movimientos respiratorios, en un perro anestesiado con nembutal, no se modifican tras la ulterior administración del miorrelajante. También las Gráficas números 4, 5, 6, 7 y 8 dejan ver claramente cómo el marcado efecto apneizante del nembutal, en el perro, no se incrementa por la inyección de E. G. G. Esto lo hemos comprobado con reiteración en perros y caballos anestesiados con nembutal. A iguales conclusiones nos ha llevado la asociación del E. G. G. al hidrato de cloral o a la morfina, aún a pesar de la marcada acción depresora de estos dos últimos sobre la respiración.

En cerdos y perros de poco peso, miorrelajados, la observación a la pantalla radioscópica puso de manifiesto que los movimientos excursivos del diafragma eran aproximadamente de la misma amplitud que an-

tes de la inyección del E. G. G. La conservación en toda su amplitud de los movimientos del diafragma la explica KRÜGER por la particular estructura de ese músculo, poseedor de abundantes fibras de campos.

No hemos visto ningún caso de apnea debido al empleo del E. G. G., sacando la conclusión de que muestra frente a la función respiratoria el mayor respeto. Tampoco parece modificar las secreciones traqueobrónquicas; pero sí hemos comprobado en múltiples ocasiones que facilita la intubación traqueal en el perro.

Efectos sobre la presión arterial.—Así como en el hombre la presión arterial desciende ligeramente después de la inyección intravenosa de E. G. G., en las especies domésticas tiene unos efectos que es preciso estudiar con detenimiento. Experimentalmente hemos podido ver en perros sometidos a una anestesia general con cloralosa, substancia esta que mantiene invariables los valores tensionales, que la inyección intravenosa del miorrelajante tenía efectos distintos según se practicara de modo rápido o lento. El control de los mecanismos presores en los animales objeto de experiencia se realizó siempre mediante la inyección intravenosa de histamina.

En el perro de la gráfica número 9 se observa, una vez sosegado después de la inyección de cloralosa, que la inyección lenta de E. G. G. (en cuatro y medio minutos), no produce modificación tensional alguna, aun permaneciendo los mecanismos presores incólumes como lo demuestra una ulterior inyección de histamina. En cambio, en la gráfica número 10, tomada también en un perro anestesiado con cloralosa, puede verse cómo cuando se inyecta con rapidez la solución de E. G. G. (en quince segundos), la tensión arterial desciende, si bien recupera sus valores normales rápidamente.

Deseando comprobar los efectos de la inyección rápida y lenta del miorrelajante en un mismo animal, dispusimos el experimento cuyos resultados se exponen en la gráfica número 11. En este perro, anestesiado con nembutal, cuyo efecto hipotensor es bien conocido, la presión arterial es de 9-10; reacciona normalmente en un primer control con histamina y pasados unos minutos se le inyecta medio gramo de E. G. G., endovenosamente, en 15 segundos. La respuesta hipotensora no se hace esperar, pero pronto se recupera. Pasados cinco minutos de la anterior inyección, nueva administración de 0,25 gramos de miorrelajante, en 15 segundos, con la consiguiente hipotensión, si bien este descenso de la tensión arterial no es tan acusado como anteriormente por haber ad-

ministrado la mitad de la dosis. Dos minutos más tarde se practica una tercera inyección de 0,5 gramos de E. G. G., lentamente, no habiendo modificación alguna de la curva tensional.

El efecto hipotensional determinado por la inyección rápida de E. G. G., en el perro, tiene la mayor analogía con el provocado por la inyección de histamina.

Si observamos las gráficas números 12 y 13, puede comprobarse que la presión arterial no se modifica en un équido que recibe lentamente la inyección intravenosa de E. G. G.

Por lo expuesto es de aconsejar se inyecte siempre el miorrelajante con lentitud.

Efectos sobre el pulso.—No hay modificaciones ostensibles del pulso, si bien en algunos casos se produce un aumento discreto en el número de pulsaciones, con frecuencia algo mayor en el cerdo que en otras especies domésticas.

Como demuestran las gráficas números 2 y 3, en perros anestesiados mediante la inyección intravenosa de nembutal, la subsiguiente inyección por idéntica vía de E. G. G., no modifica cuantitativa ni cualitativamente el pulso. Tampoco hemos vistos que el E. G. G. incremente la acción depresora cardíaca determinada por la anestesia clorálica en los équidos, o por el empleo del cloruro mórfico en el perro. En tres vacas con pericarditis traumática, el E. G. G. no aumentó la extensión de los edemas ni modificó los caracteres del pulso.

Efectos del E. G. G. sobre la anestesia y viceversa.—A los efectos hipnótico y analgésico del E. G. G. hay que atribuir su indudable acción potencializadora de los anestésicos en los animales domésticos. La asociación del anestésico y el miorrelajante lleva a un ahorro de anestésico, con todas las ventajas que esto supone, entre las que debe destacarse la posibilidad de operar animales bajo anestesia superficial, pero absolutamente quietos. Esta acción potencializadora nos parece más intensa cuando se asocia al nembutal, éter etílico, hidrato de cloral y morfina.

La anestesia general prolonga los efectos miorrelajantes del E. G. G., consiguiéndose éstos con dosis menores que si se hace uso solamente de este fármaco.

Eter guayacol glicérico y shock.—No hemos visto ningún caso de shock durante las intervenciones quirúrgicas realizadas en animales miorrelajados. La histerotomía y la histerectomía, reputadas con razón como operaciones fuertemente shockantes, han discurrido sin observar ese temible accidente. ¿Tendrá el E. G. G. una acción preventiva del shock quirúrgico, análoga a la que atribuyen MERLE, D'AUVIGNE, KERN y FORRESTER al curare?

Efectos sobre la temperatura y la hemorragia.—En la mayoría de los casos se mantuvo invariable la temperatura; hubo en algunos animales un descenso, nunca superior a un grado, a los 10 ó 15 minutos de inyectar el miorrelajante.

No ha aumentado la hemorragia en nuestros operados, lo cual nada tiene de extraño si se considera que el E. G. G. no modifica la presión arterial ni la permeabilidad capilar; tampoco favorece la liberación de histamina, sustancias H y heparina.

Efectos sobre el aparato digestivo.—En animales miorrelajados no se aprecia variación alguna en cuanto se refiere al intestino y esfínteres. En los bóvidos no modifica la motilidad de la panza, permaneciendo como estaban los signos palpatorios y auscultatorios de ese proventrículo; la eructación se realiza con normalidad. Ahora bien, cuando el bóvido lleva algún tiempo en decúbito, se produce un acúmulo de gases en la panza, se hacen raros o cesan los eructos y los movimientos del herbario disminuyen en número e intensidad; pero ese timpanismo y demás circunstancias que le acompañan no se deben al E. G. G., sino a estar el animal en decúbito lateral. En dos perros inyectados con el miorrelajante se presentaron vómitos de escasa intensidad.

Como puede apreciarse en la gráfica número 14, el E. G. G. no tiene efectos sobre el intestino aislado de cobaya. Hemos usado el baño de PALMER, y tras el depósito de sulfato de atropina, el trazado descende al haber una pequeña inhibición de la contracción. Los sucesivos dos depósitos de histamina producen una enérgica contracción que desaparece mediante lavado. Un tercer depósito de histamina provoca análoga respuesta contráctil, pero una vez en el acmé de ella, en vez del lavado se deposita solución de E. G. G. en el baño, pudiendo verse que la curva de descenso es lenta; mas hacia su mitad se hace el correspondiente lavado y el descenso vertical aparece. Dejado el aparato inscriptor unos instantes en marcha se añaden de nuevo 50 miligramos de E. G. G., en el baño, sin que se produzca modificación alguna en la contracción; en-

tonces, sin lavar, se hace el cuarto depósito de histamina y la respuesta contráctil es menos amplia que en los tres casos anteriores. Se reitera el lavado y se hace por fin el quinto depósito de histamina, pudiendo observarse que la contracción es idéntica a la provocada por los tres primeros depósitos de histamina. Realizado este experimento en varios cobayas, puede decirse que el E. G. G. interfiere en cierto modo la contracción de la musculatura intestinal provocada por la histamina (50 miligramos de E. G. G. sobre 10 gammas de histamina), pero no produce modificación de la curva normal de contracción.

Efectos sobre los aparatos urinario y genital.—No se ha podido demostrar la presencia de hemoglobina y albúmina en la orina de los animales miorelajados con E. G. G. En hembras preñadas o durante el parto no interfiere el curso normal de la gestación, es inocuo para los fetos y no influye sobre la actividad contráctil del útero intra-partum. Respecto a una supuesta o real acción relajante del cuello uterino durante el parto carecemos de la suficiente experiencia.

Efectos sobre el sistema nervioso.—Ya nos hemos referido a su acción sobre el sistema nervioso central, evidenciando un poder hipnótico y analgésico muy manifiesto; ahora sólo resta hacer cita de las escasas modificaciones que determina en el sistema nervioso vegetativo. Su mínima acción sobre éste, está en consonancia con el respeto que el E. G. G. tiene hacia los mecanismos enzimáticos de la placa mioneural, a lo cual se debe agregar el no afectar tampoco a la liberación de histamina y sustancias H. Carece de efectos gangliopléjicos y permanecen indiferentes los centros vasomotores.

PELIGRO DE INTOXICACION POR EL ETER GUAYACOL GLICERICO

Las experiencias de FLACH y VOSS dieron a conocer el escaso peligro del E. G. G., determinando que la dosis tóxica era de un gramo por kilogramo de peso del animal, lo cual hace comprender cuan difícil es una dosificación peligrosa, dado el amplio margen que la separa de la dosis terapéutica.

Nosotros hemos determinado la dosis letal media o dosis letal cincuenta (D. L. 50), en ratones blancos. Para ello, 20 ratones de un peso aproximado de 20 gramos, recibieron cada uno una inyección in-

travenosa, en la cola, de un quinto de centímetro cúbico de la solución al cinco por ciento de E. G. G. De estos ratones vivieron once y se murieron nueve. Los once vivos dieron un peso medio de 20 gramos; en los nueve muertos el peso medio fue de 19,100 gramos. Haciendo el correspondiente cálculo se encontró que la D. L. 50 en ratón es de 500 miligramos por kilogramo.

En asnos de poco peso se ha inyectado con lentitud el fármaco a dosis muy superiores a la clínica, sin conseguir otra cosa que una profunda miorelajación, acompañada de taquicardia y, en ocasiones, de bradicardia, pero sin modificación de la función respiratoria; sólo en algún caso hubo un aumento discreto del número de movimientos respiratorios.

En perros de un peso aproximado de cinco kilogramos, se inyectaron dosis de miorelajante muy superiores a la dosis terapéutica, con los siguientes resultados: a) *inyectando rápidamente* 60 c.c. de la solución de E. G. G., se provoca parálisis respiratoria, seguida a los pocos instantes de la cesación de los latidos cardiacos. Antes de terminar la inyección, los movimientos respiratorios comienzan a hacerse cada vez más lentos y superficiales, acabando por detenerse momentos después; a la par el pulso se hace rápido, filiforme, incontable y débil, deteniéndose el corazón en breve plazo; la pupila se dilata al máximo. b) *Inyectando con lentitud* la misma cantidad (en unos diez minutos aproximadamente), el número de pulsaciones no se modifica o hay una ligera bradicardia; las respiraciones descienden a la mitad y son más superficiales, hay fuerte miosis, la lengua se prolapsa ligeramente y la mucosa bucal permanece sonrosada. Más adelante se presenta un verdadero período de excitación con temblores y rigidez de las extremidades; luego se instala la relajación muscular. Pero esta relajación, si se estimula al animal con pinchazos de alfiler, pinzamiento de la lengua, pellizcamiento interdigital o golpes sobre el dorso, da paso a una dilatación pupilar, ladridos, chillidos y movimientos de natación con las extremidades, sobre todo con las anteriores. El animal al poco tiempo se vuelve a dormir, cesa la excitación, se relajan sus extremidades y músculos esqueléticos en general, hay ptosis y la pupila se contrae fuertemente. Los períodos de excitación se hacen reaparecer cuantas veces se repitan los estímulos enunciados y, si esos períodos se reiteran, aparece durante ellos un fuerte opistótonos. El animal responde a los estímulos igualmente en el período de sueño que en el de excitación. Los animales que se reponen de

la intoxicación por el E. G. G., y son la mayoría, lo hacen al cabo de una hora y no presentan secuelas.

Estudios muy modernos de CHEYMOL, aplicando la técnica micro-fisiológica de KUFFLER, ha podido comprobar que cuando un animal es miorelajado con dosis terapéuticas de E. G. G., el potencial de la placa mioneural no varía, pero sufre una amplia disminución si la dosis inyectada es muy elevada o tóxica, en cuyo caso la curva oscilográfica representativa del citado potencial es de un cierto parecido con la que se obtiene con la curarización completa.

EMPLEO EN LA CLINICA DEL ETÉR GUAYACO GLICERICO

Desde hace más de seis años venimos utilizándolo en la práctica diaria de la clínica, ascendiendo a más de 281 las miorelajaciones realizadas, que se distribuyen de la siguiente manera:

Bóvidos	45
Suidos	90
Equidos	53
Cánidos	92
Total	281

En los *bóvidos* se asoció el miorelajante unas veces a la anestesia epidural alta; en otras a la local por infiltración o a la paravertebral. En general seguimos la siguiente pauta: anestesia epidural caudal alta, anestesia local por infiltración (o paravertebral) y en último término E. G. G. intravenoso.

Para el *cerdo* hemos dado preferencia a la cloralización intraperitoneal de KLARENBECK y HARTOG, asociando la inyección intravenosa de E. G. G., consiguiendo una anestesia y relajación muscular excelentes, si bien debe de tenerse en cuenta el efecto shockante del hidrato de cloral en el cerdo. También se pueden emplear a la par el nembutal (a la dosis de 20 miligramos, en vez de 29, por kilogramo de peso) y el E. G. G., ambos por vía endovenosa. Téngase presente la posibilidad de ocasionar con nembutal una apnea de corta duración, pero que precisa de la práctica de la respiración artificial.

Asociando en los *équidos* el miorelajante a la cloralización intravenosa de MARCENAC se consigue una anestesia y relajación muscular profundas y duraderas. Los resultados son aún mejores si se asocia el E. G. G. a la fórmula de MILLENBRUCK y WALLINGA modificada (nembutal, hidrato de cloral y sulfato de magnesia).

En el *perro* es donde hemos ensayado un mayor número de técnicas anestésicas unidas a la miorelajación por el E. G. G. Entre esas técnicas anestésicas merecen destacarse la eterización pulmonar, la cloralización peritoneal, la administración subcutánea de morfina y la anestesia local, cuya asociación al relajante muscular debe de considerarse ventajosa; pero nosotros preferimos a todas ellas la asociación del E. G. G. a la mezcla de Laborit y al nembutal. La pauta es la siguiente: inyección intramuscular de la mezcla de Laborit (largactil, fenergan y dolantina), anestesia intravenosa con nembutal (sólo 20 miligramos por kilogramo de peso) y, por último, el E. G. G.

Vías de administración y dosis.—En la administración del E. G. G. se han experimentado las vías intramuscular, intraperitoneal y buco-gástrica, mas sus irregulares efectos nos hacen recomendar como la única eficaz la *intravenosa*, la cual consideramos como normal. Esta afirmación no es en modo alguno gratuita, pues con la administración intravascular no se produce hemólisis, no hay necrosis del tejido celular perivascular en caso de extravasación y los efectos miorelajantes aparecen rápidamente después de la inyección; esta última circunstancia permite conseguir a voluntad la relajación de los músculos en cualquier momento de la intervención quirúrgica, siendo así posible mantener esa relajación sin más que reiterar las inyecciones.

A través de las observaciones experimentales y clínicas hemos conseguido determinar unas cifras relativas a la dosis de E. G. G.; mas téngase presente que deberán poseer cierta elasticidad, pues se hallan en íntima dependencia no sólo con la especie animal, sino también con el peso del individuo, el desarrollo muscular, la edad, el estado general, la anestesia utilizada y la región anatómica a intervenir.

En general podemos decir que ha de incrementarse la dosis cuanto mayor sea el peso y más amplio el desarrollo muscular; por el contrario, disminuirémos la cantidad a inyectar en los animales muy jóvenes o muy viejos, en los fatigados, en los enfermos, en los que tengan un estado general malo y en los anestesiados profundamente. La relajación de las paredes abdominales se consigue con menores cantidades de E. G. G. que la de los músculos de las extremidades.

La dosis de E. G. G., cuando va asociado a la anestesia general, es la siguiente:

CERDOS:

Animales de peso no superior a 15 kilogramos ... 0,25 gr.
Animales de unos 50 kilogramos de peso 0,5 a 1 gr.

EQUIDOS:

Por cada 100 kilogramos de peso vivo, 3 a 4 gramos. No superar la cifra de 25 a 30 gramos.

PERROS:

Animales de pequeña talla 0,15 a 0,25 gr.
Animales de mediana talla 0,25 a 0,5 gr.
Animales de gran talla 0,50 a 1,0 gr.

Si el E. G. G. se administra asociado a la anestesia local (o solo), los efectos son menos regulares que cuando se asocia a la anestesia general y las dosis deben de ser las que siguen:

BOVIDOS:

Por cada 100 kilogramos de peso vivo 4 a 5 gramos.

CERDOS:

Animales de peso no superior a 15 kg. ... 0,25 a 0,50 gr.
Animales de 50 kilogramos de peso ... 1 gr.
Animales grandes 1,5 a 3 gr.

EQUIDOS:

Por cada 100 kilogramos de peso vivo, 4 a 5 gramos. No superar la cifra de 40 gramos.

PERROS:

Animales de pequeña talla 0,50 gramos.
Animales de mediana talla 0,50 a 1 gramo.
Animales de gran talla 1 a 2 gramos.

Durante el curso de una intervención quirúrgica y para mantener al animal miorrelajado, se pueden reiterar las inyecciones de E. G. G.,

pues esta substancia se destruye y elimina con rapidez y no son de temer accidentes. Sin incidentes y con un fin puramente experimental, hemos llegado a reiterar la inyección de miorrelajante hasta tres veces durante las intervenciones quirúrgicas en perros, cerdos y asnos de poco peso, anestesiados.

Cirugía de la cavidad abdominal.—El papel que el E. G. G. puede jugar como miorrelajante en la cirugía del abdomen es de extraordinaria importancia, siendo preciso dejar bien sentado que el excelente silencio abdominal conseguido favorece de tal modo la *laparatomía, las maniobras intraabdominales y la sutura de la pared*, que al considerar tales ventajas y el natural ahorro de tiempo que traen aparejado, necesariamente ha de pensarse en la conveniencia de incorporar al acervo quirúrgico del veterinario, el empleo de este miorrelajante unido a la anestesia.

La *laparotomía exploradora en las especies pequeñas*, practicada bajo anestesia general y miorrelajación, permite una buena exploración de los órganos, aún de los más profundamente situados, única forma de tratar como es debido sus posibles lesiones, en las heridas penetrantes del vientre y en los traumas obtusos del mismo. Así ocurre en el perro cuando se ha de practicar una sutura intestinal, una enterectomía o la extirpación del bazo roto con gran hemorragia interna.

En *équidos y bóvidos con traumas abdominales*, una buena miorrelajación, asociada a la anestesia general, favorece la reducción de asas intestinales prolapsadas, la sutura intestinal, la enterotomía, la enterectomía, la extirpación de epiplón prolapsado a través de la brecha, el cierre de ésta, etc., etc.

Consideramos las *hernias* como una de las más perentorias indicaciones de una buena miorrelajación. Para operar bien una hernia ventral o umbilical, como dice KIRSCHNER, hay que aislar bien el saco (si lo hay), extirparle más allá del cuello y cerrar a continuación la puerta herniaria del modo más sólido posible. No se nos escapa la dificultad que realizar todo esto trae consigo, habiendo casos donde resulta totalmente imposible; mas asociado el miorrelajante a la anestesia general (o a la local), se facilitan de modo evidente los diversos tiempos operatorios.

La *hernia inguinal crónica del cerdo* hemos tenido oportunidad de operarla, gran número de veces, bajo anestesia local por infiltración

y miorrelajación, siendo tales las ventajas conseguidas con esta asociación, que no dudamos en aconsejar su empleo rutinario en la práctica rural.

La *hernia inguinal, en los équidos*, se opera mejor con el animal anestesiado y miorrelajado.

Cirugía del aparato respiratorio.—De todas cuantas intervenciones se han practicado en el aparato respiratorio, ha de sacarse la conclusión de que el E. G. G. favorece la *intubación traqueal en el perro*.

Cirugía del aparato urinario.—La realización de varias *nefrectomías* experimentales, en el perro, han permitido comprobar que la asociación del E. G. G. a la anestesia general es de gran utilidad en la práctica de esas intervenciones.

Cirugía del aparato genital.—Operar la *criptorquidia en el cerdo y en el perro*, asociando el miorrelajante a una ligera narcosis y a la anestesia local por infiltración, es grata de hacer, por permitir una búsqueda minuciosa del testículo o testículos ectópicos, así como su exteriorización y extirpación sin que se prolapsen otras vísceras.

Las intervenciones llevadas a cabo en casos de *criptorquidia abdominal, en équidos*, nos llevan a la conclusión de que la técnica a favor de una laparotomía en el ijar, técnica bien estudiada por OSTERMANN, PETERS, SCHOBERL y MARKS, cuando se realiza bajo anestesia general e inyección de E. G. G., permite un hallazgo más rápido del testículo, una mejor ablación del mismo y una sutura meticulosa, por planos, de la herida laparotómica.

Queda facilitada la *prostatectomía* en el perro afectado de hipertrofia o tumores de la próstata, cuando se realiza la operación bajo anestesia general y relajación muscular por el E. G. G.

La *histerectomía abdominal* u operación de PORRO, realizada por vez primera por el veterinario LIENAU, en 1895, motivo por el cual debía de denominarse operación de LIENAU, practicase en la perra cuando suele existir ya infección uterina y acusada intoxicación general, lo que obliga a una elección cuidadosa de la anestesia a emplear. En estas hembras fuertemente intoxicadas, debemos de huir de la anestesia general, siendo de aconsejar el empleo de gangliopléjicos a pequeñas dosis, asociados a la anestesia local (de la línea de incisión) y a la inyección intravenosa de E. G. G.; siguiendo esta pauta hemos conseguido buenos resultados.

La *operación cesárea o histerotomía abdominal* va entrando con paso firme en la práctica diaria del veterinario. Un gran número de clínicos, y con ellos nosotros, han optado por la realización de la *cesárea en la vaca* con el animal en pie, siempre que ello sea posible, en cuyo caso queda desplazado el uso del miorrelajante. Ahora bien, si se opera con la vaca en decúbito, y así lo hemos hecho últimamente en cuatro casos, se dará preferencia a la raquianestesia epidural caudal alta, asociada a una amplia anestesia por infiltración de la línea de incisión y a la inyección intravenosa de E. G. G.; así se consigue una relajación abdominal tan amplia que hay poca tendencia a la salida del intestino a través de la abertura laparotómica, facilitándose a la par la desituación del epiplón y de los intestinos hacia adelante, la aproximación del útero a la brecha, el vaciamiento del contenido uterino y la ulterior sutura de la matriz y de la pared abdominal.

Habiendo observado a lo largo de un buen número de *cesáreas en la cerda* que la anestesia con hidrato de cloral daba una elevada cifra de cerditos muertos, siendo además frecuente el shock en las madres, y que el nembutal está totalmente contraindicado por su acción apneizante sobre los fetos, ensayamos la anestesia local por infiltración asociada a la inyección intravenosa de E. G. G., consiguiendo un buen silencio abdominal, suficiente insensibilidad y un mayor número de fetos vivos si se compara con otras técnicas anestésicas, por lo cual hemos optado por usar sistemáticamente esa asociación. Si durante la intervención fuera preciso repetir la inyección intravenosa de E. G. G., como el vientre está abierto, resulta fácil inyectar, con una aguja muy fina, en vasos bien visibles de la pared uterina o de los ligamentos anchos.

En tres *histerotomías abdominales en la perra*, cuyos propietarios sólo deseaban conservar las madres, se asoció a la anestesia por el nembutal la miorrelajación con E. G. G. Los fetos se consiguieron muertos, siendo el postoperatorio normal en todos los casos.

Ovariectomizar una perra bajo anestesia general poco profunda (nembutal intravenoso o hidrato de cloral intraperitoneal) y miorrelajación, resulta elegante y sencillo por el silencio abdominal que proporciona.

En el *prolapso uterino de la cerda*, cuando aún es tiempo de practicar la reducción, una anestesia general ligera, asociada a la inyección de E. G. G., es de gran utilidad. En el *prolapso uterino de la vaca* no

Lemos podido apreciar ninguna ventaja, al practicar la reducción, con la asociación a la raquianestesia epidural del miorrelajante.

En cuatro casos de *torsión uterina en la vaca*, rebeldes a la maniobra de rotación de RYCHNER, decidimos asociar a la raquianestesia (ya empleada desde un principio en los cuatro animales), la miorrelajación por el E. G. G., reiterando a continuación la maniobra; en dos de los casos la torsión uterina persistió, mientras que en los otros dos se consiguió la total destorsión.

Cirugía del aparato locomotor.—Una buena reducción de las *fracturas* sólo se obtiene con el sistema muscular relajado, consiguiéndose esta relajación sin mayor peligro con una anestesia general superficial y la dosis correspondiente de miorrelajante. Nuestro entusiasmo por el empleo de esta técnica anestésica es tal que no dudamos en afirmar que el clínico que haga uso una sola vez de ella, para reducir una fractura, la añorará siempre.

Hace tiempo que dedicamos atención a la práctica del *enclavijamiento centromedular de KUNTSCHER* en las *fracturas del fémur y de la tibia en el perro*, y aunque en un principio se hizo uso de las más diversas técnicas de anestesia, en la actualidad damos preferencia a la asociación nembutal-miorrelajante.

Al asociar el E. G. G. a la anestesia general se logra dominar el principal obstáculo para reducir una *luxación articular*, la contractura muscular. Con la musculatura relajada la reducción se hace casi sin esfuerzo, pudiendo decirse que en ocasiones se realiza poco menos que por sí sola. Al igual que en las fracturas, hay ocasiones en que el miorrelajante debe de administrarse a fuerte dosis, para conseguir una buena relajación muscular.

En una yegua, la cloralización intravenosa y la inyección por la misma vía de E. G. G., permitió un holgado campo operatorio para *eliminar el menisco de la articulación temporo-maxilar*, consiguiéndose así la curación de una fístula rebelde al tratamiento médico.

Otras intervenciones se han realizado bajo anestesia y miorrelajación, tales como tenorrafias, tenotomías, desmotomías, miotomías, amputaciones, diversas intervenciones en el pie, etc., pero sus indicaciones son menos perentorias.

Cirugía de los aparatos de los sentidos.—En realidad nuestra experiencia es escasa en esta clase de intervenciones, limitándose al em-

pleo del E. G. G., asociado a un anestésico, en la trepanación mastoidea, en el perro y en la hiovertebrotomía, en équidos; sólo experimentalmente se ha ensayado en la extracción del cristalino, en perros.

En un caso de "filaria papilosa equipa o filaria ocularis", asociamos el miorrelajante a la anestesia local por instilación y a la retrobulbar transconjuntival de la rama oftálmica de WILLIS, practicándose la intervención con el ojo inmóvil e insensible.

CONCLUSIONES

1) Se han practicado miorrelajaciones en bóvidos, cerdos, équidos y perros con éter guayacol glicérico, substancia ésta que venía aureolada de la propiedad de no provocar apnea en el hombre y sí una intensa relajación muscular.

2) Administrado el éter guayacol glicérico a dosis terapéuticas, siempre por vía intravenosa, produce una relajación progresiva de los músculos esqueléticos, sin modificar la respiración; no altera la presión arterial si se inyecta con lentitud; carece de efectos sobre el pulso; potencializa a los anestésicos; no tiene acción shockante ni aumenta la hemorragia; posee una evidente acción analgésica e hipnótica; no altera la inervación vegetativa; se muestra indiferente para el aparato digestivo y urinario; por último, no provoca el aborto, es inocuo para los fetos y no disminuye la actividad contráctil del útero durante el parto.

3) Se ha comprobado la escasa toxicidad del preparado en los animales domésticos. La D. L. 50 (dosis letal media o dosis letal cincuenta), en ratones blancos, es de 500 miligramos por kilogramo de peso.

4) La asociación del éter guayacol glicérico a diversas anestésias, permite un silencio abdominal y de la musculatura esquelética en general, tan acusado, que es un precioso auxiliar en buen número de intervenciones quirúrgicas abdominales y en la reducción de fracturas y luxaciones de los huesos.

CONCLUSIONS

1.—On a effectué des relâchements musculaires dans des bovidés, des cochons, des chevaux et des chiens avec de l'éther gaïacol glycérique, produit qui était renommé pour sa propriété de ne pas provo-

quer d'apnée chez l'homme, quoiqu'il provoquait un relâchement musculaire intense.

2.—Quand l'éther gâiacol glycérique est administré avec une injection intraveineuse à une dose thérapeutique il produit un relâchement progressif des muscles squelettiques sans altérer la respiration. Il n'altère pas non plus la pression artérielle si on l'injecte lentement. Il n'a aucun effet sur le pouls, augmente les autres anesthésiques, ne produit pas de shock, et n'augmente pas l'hémorragie. Il a une action analgésique et hypnotique évidente, n'altère pas l'innervation végétative, est indifférent à l'appareil digestif et urinaire, ne provoque pas d'avortement, est inoffensif au fœtus et ne diminue pas l'activité contractile de l'utérus pendant la parturition ou accouchement.

3.—On a démontré le peu de toxicité de ce produit dans les animaux domestiques. La dose létale 50 (ou dose létale moyenne) dans des souris blancs est de 500 milligrammes/kg. poids.

4.—L'association de l'éther graïcol glycérique à des divers anesthésiques permet un relâchement abdominal et de la musculature squelettique généralement si prononcé, qu'il est considéré comme une aide excellente dans un grand nombre d'opérations chirurgicales abdominales et dans la réduction de fractures et de luxations des os.

CONCLUSIONS

1.—Some muscular relaxations were carried out in bovidae, pigs, horses and dogs, using glyceric guaiacol ether, a product which was very remarkable because it not produce apnoea in man, but was found to provoke an intense muscular relaxation.

2.—The glyceric guaiacol ether when used in therapeutical doses, always produces a progressive relaxation in skeleton muscles without modifying respiration when used intravenously. If slowly injected it does not alter arterial pressure, has no effect on pulse, increases the effects of other anaesthetics, does not produce shock, does not increase hemorrhage, has an evident analgesic and hypnotic action, does not alter vegetative innervation, has no influence on digestive and urinary systems, does not provoke abortion, does not harm fetus and does not reduce the contractile activity of uterus during parturation.

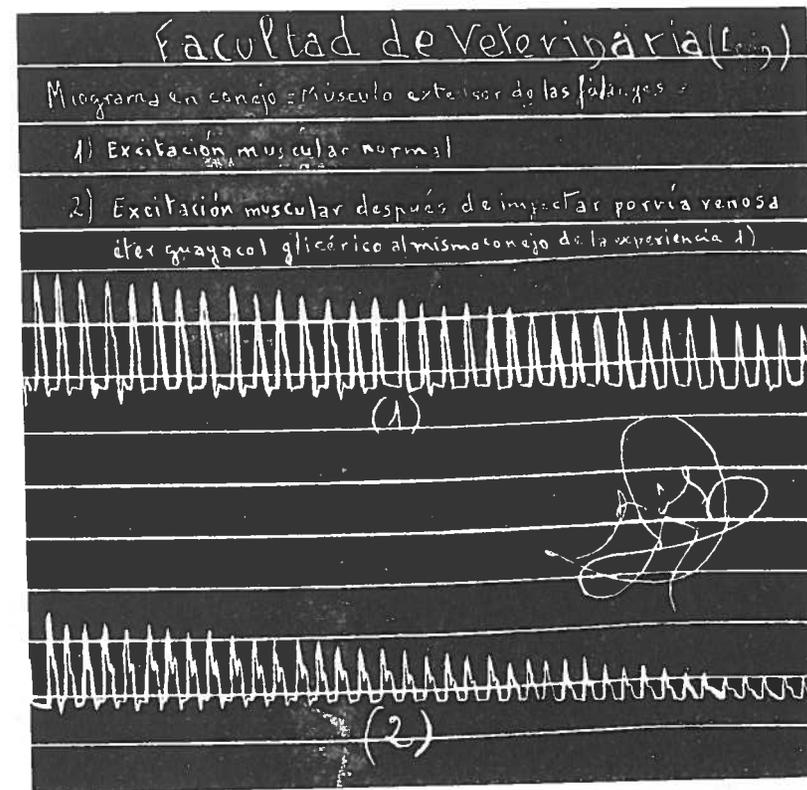
3.—The poor toxicity of this product in domestic animals has been shown. The lethal dose in white mice is 500 mgrs./kg. body weight.

4.—The association of glyceric guaiacol ether with various anaesthetics generally allows a great abdominal and skeleton musculature relaxation that is considered an excellent aid in many abdominal surgical operations and in the decrease of fractures and luxations in bones.

BIBLIOGRAFIA

- ALONSO T., 1954.—*Medicina Española*, 178.
BELLING T. y BOOTH N., 1955.—*J. A. Vet. M. A.* 126. 37.
BODMAN, I., 1954.—*Royal Society of Medicine. Nota de 5 de Marzo.*
BOLTON J., 1951.—*Vet. Rec.* 63. 523.
BOOTH N. y RANKIN A., 1953.—*A. J. Vet Res.* 14. 51 y 14. 56.
BOVET F. y LESTRANGE D., 1949.—*C. R. Acad. Sc.* 22. 74.
BRADLEY W. y BERGER F., 1947.—*Natura.* 159. 813.
CHEYMOL J., 1953.—*Rev. de Inf. Med. Terap.* 7. 289.
CIOCCATO, E. y otros, 1953.—*Minerva anestesicología.* 10. 245.
DANKS A., 1950.—*B. Munich. Tierat. Wschr.* 1. 31. 32.
ESTELLA J., 1953.—*Manual de Anestesia Quirúrgica.* 2.^a ed. Editorial Alhambra, Madrid.
FREY R. y otros, 1952.—*Der Anaesthesist.* 1. 2. 33. 1. 4.
FLACH A. y VOSS G., 1953.—*Zbl. Chir.* 30. 1287.
GARCIA JALON P., 1947.—*Farmacoterapia Actual.* 39. 500.
GINZEL y otros, 1949.—*Wien. Med. Wschr.* 299. 420. 597.
GINZEL y otros, 1951.—*Wien. Med. Wschr.* 435. 646. 345.
GLOGOWSKY G., 1952.—*Zschr. f. Orthopädie.* 82. 4. 614.
GOODTER T., 1949.—*The Lancet.* 1. 183.
GOPPERT H. y otros, 1952.—*Der Anaesthesist.* 2.
GOTZE R., 1953.—*Zbl. Chir.* 33. 1412.
GOTZE R., 1954.—*Zschr. f. Orthopädie.* 2. 338.
GRIFFITH H. y JHONSON G., 1942.—*Anaesthesist.* 3. 418.
GYCHA F., 1952.—*Der Anaesthesist.* 1. 3. 80.
HALL L., 1952.—*Vet. Rec.* 64. 491.
HALL L., 1955.—*Vet. Rec.* 67. 191.
HANSON C. y EDLUND H., 1954.—*Nord. Vet. Med.* 6. 671.
HENDERSON W. y BROOKSBY J., 1950.—*Vet. Rec.* 62. 38.
KLARENBECK A. y HARTOC J., 1938.—*Int. Vet. Cong. Zurich. Pro XIII.*
KNIGHT G., 1951.—*Vet. Rec.* 63. 543.
KONIG W., 1954.—*Medizin Heute.* 3. 18.
KONIG W., 1954.—*Medizin Heute.* 5. 329.
LEGER L., 1948.—*Rec. Med. Vet.* 7.
LONGLEY E., 1947.—*Vet. Rec.* 59. 3.
LONGLEY E., 1950.—*Vet. Rec.* 62. 152.
MARCENAC N., 1949.—*Res. de Rec. Med. Vet. Ec. Alfort.* 3. 93.

- MARCEMAC N., 1955.—Rec. Med. Vet. Ec. Alfort. 131. 643.
 MARCEMAC N., 1956.—Veterinaria. 1026.
 MARSTON A., 1948.—The Practitioner. 2.
 MARTORELL F., 1953.—Actas del Inst. Policlínico. Barcelona.
 7. 105.
 MILLENBRUCK E. y WALLINGA M., 1946.—J. A. V. M. A. 108. 148.
 MORRISON J. y otros, 1948.—Proc. Soc. Exper. Biol. Med. 68. 339.
 MUHRER M., 1950.—J. A. V. M. A. 117. 293.
 MUNDELER P. y LEVIS S., 1952.—Acta Anaesthesiológica Beiga.
 1. 110.
 ONDARZA R. y WICHMANN R., 1952.—Zentralb. Chir. 77. 1.
 PEZZOLI G., 1952.—La Nuova Vet. 10. 286.
 PICKETT D., 1951.—J. A. V. M. A. 119. 346.
 PIRES A., 1948.—Gazeta Vet. 10. 11.
 PRESCOTT F. y otros, 1949.—The Lancet. 1. 817.
 PUGET E., 1957.—Arch. Vet. Pract. fasc. 72.
 PUGH J. y ENDERBY G., 1947.—The Lancet. 1. 183.
 PUJOL ALVAREZ E., 1950.—Hispalis Médica. 245. 71.
 RANKIN A. y otros, 1952.—J. A. V. M. A. 120. 196.
 RICHARDSON A. y otros, 1948.—Am. Jour. Med. 4. 465.
 SANZ SANCHEZ F., 1949.—Bol. Con. Gen. Col. Vet. Esp. 10. 38.
 SANZ SANCHEZ F., 1955.—Bol. Con. Gen. Col. Vet. Esp. 49.
 326. 327.
 SANZ SANCHEZ F., 1957.—Bol. Con. Gen. Col. Vet. Esp. 112. 37.
 SCHONING G., 1954.—Congreso Intern. de Ginec. y Obst. de Ginebra.
 SEWELL W., 1835.—Veterinarian. 8. 526.
 SEWELL W., 1858.—Veterinarian. 31. 139.
 STOWE C., 1955.—Vet. Rec. 67. 174.
 TAVARES DO MACEDO L. y XABIER M., 1945.—Bol. Inst. Vital. Brazil. 3. 115.
 VELAZQUEZ L., 1952.—S. E. R. 93. 59.
 VELAZQUEZ L., 1958.—Terapéutica con sus fundamentos de Farmacología Experimental. Edit. Científico Médica. Madrid-Barcelona.
 WADDINGTON F., 1950.—Vet. Rec. 62. 101.
 WALTON F., 1950.—Canada Med. Ass. 63. 123.
 WESTHUES M., 1954.—Schweizer Arch. f. Tierheilkunde. 96.
 10. 503.
 WESTHUES M., 1955.—B. Munich Tierat. Wschr. 68. 422. 425.
 WIENKE H., 1953.—Der Nervenarzt. 2. 68.
 WRIGHT J., 1939.—Vet. Rec. 51. 1335.
 WRIGHT J., 1934.—Vet. Rec. 14. 18.
 WRIGHT J., 1958.—Anestesia Veterinaria. 306. 316. Ed. Acribia. Zaragoza.
 WYNGAARDEN J. B. y otros, 1947.—Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 66. 526.

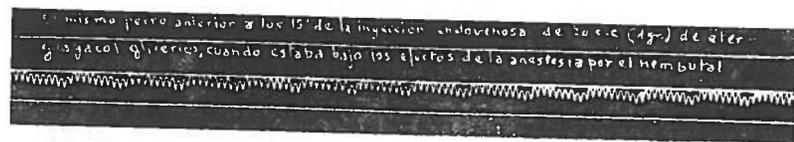


Gráfica núm. 1.—(I) Miograma en conejo de 1.600 gramos de peso, obtenido en el músculo exterior anterior de las falanges, de la extremidad posterior derecha, aislado y excitándole durante un segundo y dejando una pausa de igual tiempo, con corriente de 6 voltios y 1'7 amperios.

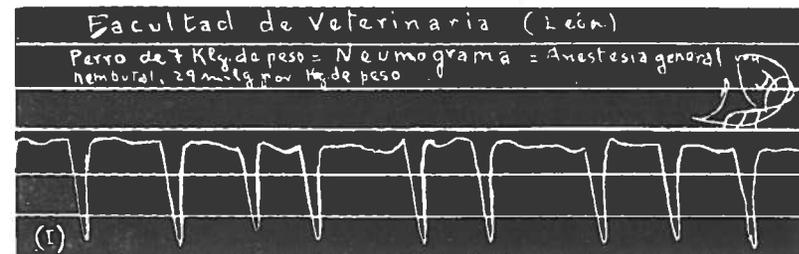
(II) Miograma en el mismo conejo anterior, obtenido con idéntica técnica, en el músculo extensor anterior de las falanges, de la extremidad posterior izquierda, aislado y cuando 15 minutos antes de haber sido separado el músculo se le habían inyectado al conejo en la vena marginal de la oreja 5 c. c. de solución de éter guayacol glicérico al 5 por ciento.



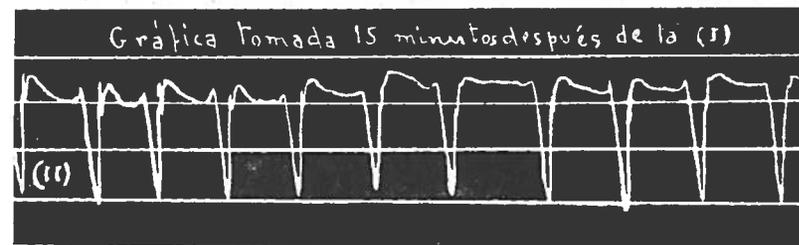
Gráfica núm. 2.—Perro de 9.300 gramos de peso. Anestesia general con Nembutal intravenoso a la dosis de 29 miligramos por kilogramo de peso. Se aísla la femoral del lado derecho y se conecta con el aparato inscriptor. Presión arterial 9-10 cm de mercurio. Pulsaciones 149'. Respiraciones 16-17'.



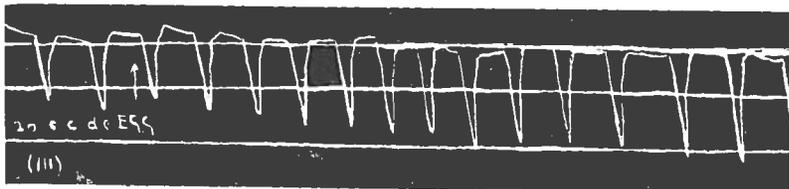
Gráfica núm. 3.—Tomada en el mismo animal de la gráfica núm. 2, cuando aun se hallaba profundamente anestesiado por el Nembutal, y a los 15' de inyectarle por vía venosa 20 cc. (1 gramo) de éter guayacol glicérico. Presión arterial 9-10 cm. de mercurio. Pulsaciones 155'. Respiraciones 16-17'.



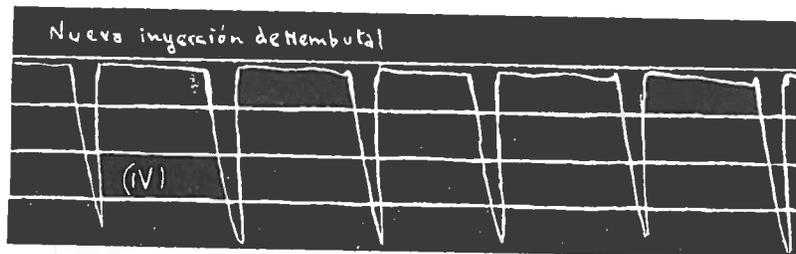
Gráfica núm. 4.—Perro de 7.000 gramos de peso. Anestesia general con Nembutal intravenoso, 29 miligramos por kilogramo de peso. Conexión con el neumógrafo cinco minutos después. Respiraciones: antes de la anestesia 28'; transcurridos cinco minutos de aquellas, 10'. Pulsaciones 164'. En este mismo animal y durante breve espacio de tiempo se obtienen las gráficas núms. 5, 6, 7 y 8.



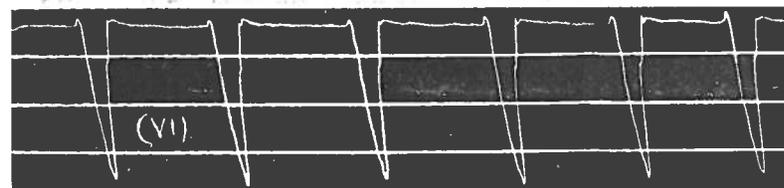
Gráfica núm. 5.—Obtenida 15' después de la gráfica núm. 4. Respiraciones 11'. Pulsaciones 153.



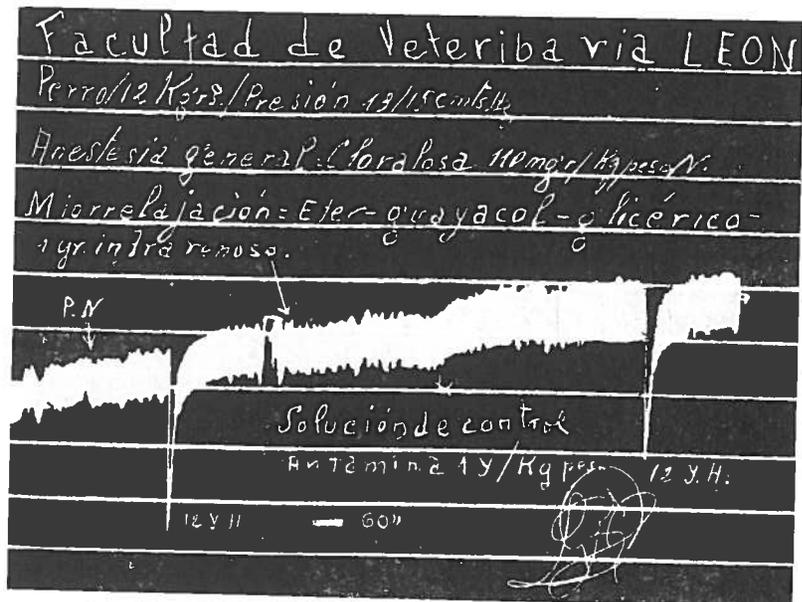
Gráfica núm. 6.—Es obtenida 20' después de la gráfica núm. 5, precisamente cuando ya el número de respiraciones, disminuido por la acción del barbitúrico, ha aumentado, teniendo 16'. Entonces se inyectan endovenosamente 70 c. c. de éter guayacol glicérico (1 gramo). Diez minutos después la respiración se mantiene en 16'. Pulsaciones 157'.



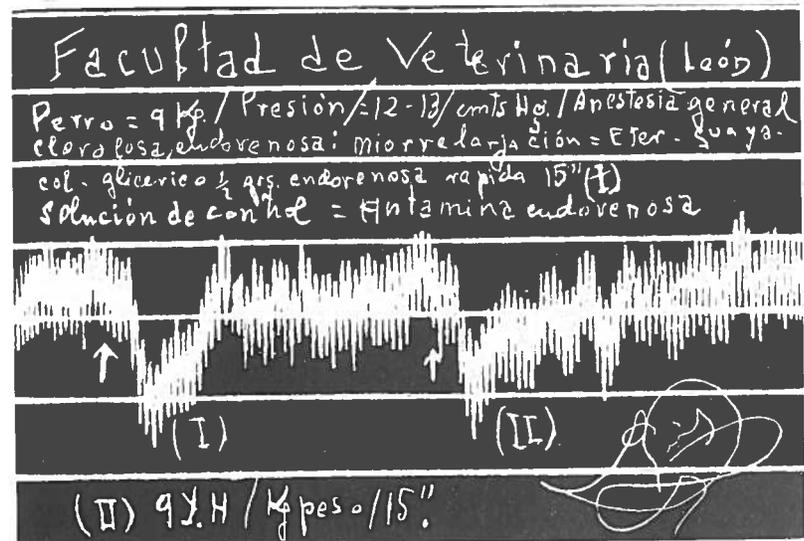
Gráfica núm. 7.—Está tomada 20' después de la gráfica núm. 6, a los 5' de haber inyectado por vía endovenosa una nueva dosis de 10'5 miligramos de nembutal por kilogramo de peso. Respiraciones 6'. Pulsaciones 178'.



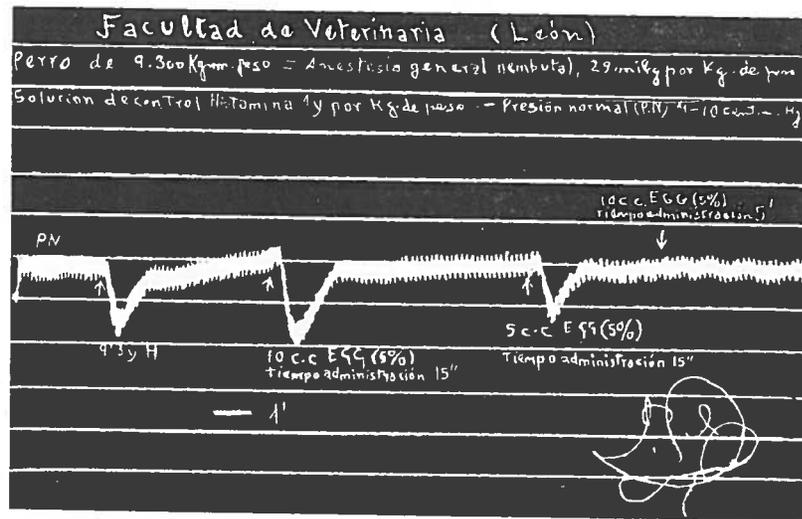
Gráfica núm. 8.—Esta se toma después de la gráfica núm. 7 cuando aun el número de respiraciones se mantiene en 6'. Diez minutos antes de tomarla se ha inyectado, endovenosamente, de éter guayacol glicérico o sea 20 c. c. Respiraciones 6'. Pulsaciones 180'.



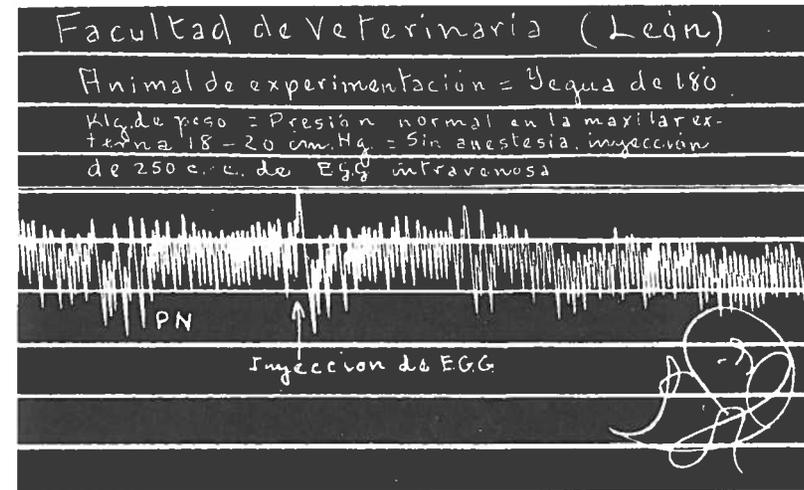
Grafica num. 9.—Perro de doce kilogramos de peso. Anestesia general con cloralosa, 110 miligramos por kilogramo de peso vivo. Cuando en el animal han desaparecido las contracciones musculares, se hace conexión con el aparato inscriptor de la presión arterial, el cual se inserta en la femoral del lado derecho. Presión arterial normal (PN) 13-15. Control de los mecanismos presores del animal mediante inyección intravenosa rápida (15 segundos), de 1 gamma de histamina, por kilogramos de peso, en dos ocasiones distintas. Entre ambas inyecciones de histamina inyección, también venosa, pero lenta (en 4 y medio minutos), de 20 c. c. (1 gramo) de éter guayacol glicérico.



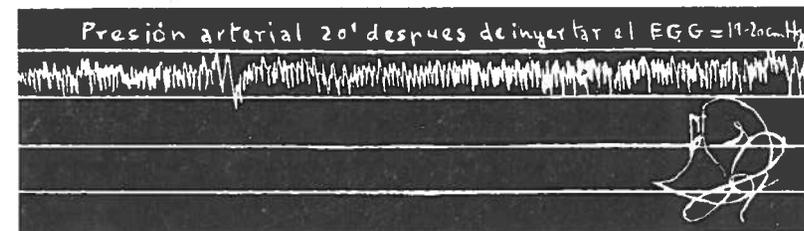
Gráfica num. 10.—Perro de 9 kilogramos de peso. Anestesia general con cloralosa endovenosa, 110 miligramos por kilogramo de peso. Con el animal ya totalmente sosegado se conecta el sistema inscriptor en la femoral derecha. Presión arterial normal 12-13. La indicación (I) de la gráfica, de éter guayacol glicérico; la indicación (II), al control con inyección venosa, rápida (15 segundos), de 10 c. c. (medio gramo) de éter guayacol glicérico; la indicación (II), al control con inyección rápida (15 segundos), en la vena, de 9 gammas de histamina.



Gráfica núm. 11.—Perro de 9.300 gramos de peso. Anestesia general con nembuto, 29 miligramos por kilogramo de peso vivo. Conexión de la cánula del aparato inscriptor con la femoral del lado derecho. Presión arterial normal (PN), 9-10. Control con histamina intravenosa, en inyección rápida, 9'3 gammas. En tres distintos momentos, distanciados entre sí por algunos minutos, se inyecta en vena éter guayacol glicérico, las dos primeras veces rápidamente (en 15 segundos), y en la tercera con lentitud, (en 5 minutos).



Gráfica núm. 12.—Yegua de 9 años de edad y 180 kilogramos de peso. Con anestesia local se aísla y conecta con el aparato inscriptor la arteria maxilar externa del ldo. derecho, 4 cm. por encima del borde de la cisura maxilar. Presión arterial normal (PN) 18-20 cm. de mercurio. Inyección endovenosa, lenta (en 8 minutos), de 250 c. c. de solución de éter guayacol glicérico (12 y medio gramos).



Gráfica núm. 13.—Fué obtenida en el mismo animal de la gráfica núm. 12 a los 20 minutos de haber inyectado los 250 c. c. de solución de éter guayacol glicérico. Presión arterial 19-20.

