Año 1908 Núm. 1328

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

La experimentación fisiológica y la investigación de la aconitina en Toxicología

TESIS

PRESENTADA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN MEDICINA

POR

JOSÉ TOMÁS ROSSELLO

Ayudante del Laboratorio de Toxicología Experimental (1904-08)
Ex-practicante del Hospital San Roque (1904)
Ex-practicante menor interno del mismo, por concurso de clasificaciones (1905)
Ex-practicante menor y mayor interno
del Hospital Nacianal de Clinicas, por concurso de clasificaciones (1905-1906-1907

LAS CIENCIAS
LIBRERÍA Y CASA EDITORA DE NICOLÁS MARANA
646—AVENIDA DE MAYO—646
BUENOS AIRES
1908

La experimentación fisiológica y la investigación de la aconitina en Toxicología

Año 1908 Núm. 1828

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

La experimentación fisiológica y la investigación de la aconitina en Toxicología

TESIS

PRESENTADA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN MEDICINA

POR

JOSÉ TOMÁS ROSSELLO

Ayudante del Laboratorio de Toxicología Experimental (1904-08)
Ex-practicante del Hospital San Roque (1904)
Ex-practicante menor interno del mismo, por concurso de clasificaciones (1905)
Ex-practicante menor y mayor interno
del Hospital Nacianal de Clinicas, por concurso de clasificaciones (1905-1906-1907)

LAS CIENCIAS
LIBRERÍA Y CASA EDITORA DE NICOLÁS MARANA
646—AVENIDA DE MAYO—646
BUENOS AIRES
1908

—La Facultad no se hace solidaria de las opiniones manifestadas en las tesis.

(Art. 162 del Reglamento General)

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

Decano

Dr. D. Eliseo Cantón.

Vicedecano

Dr. D. Antonio C. Gandolfo

Consejeros

Dr. D. Eufemio Uballes (con lic.)
» » Pedro N. Arata.
» » Pedro Lagleyze.
» » José Penna.
» » Luis Güemes.
» » Eliseo Cantón.
» » Enrique Bazterrica.
» » Antonio C. Gandolfo.
» » José M. Ramos Mejía.
» » Juan A. Boeri (suplente).
» » Baldomero Sommer.
» » G. Araoz Alfaro.
» » José R. Semprún.
» » Abel Ayerza.
» » Jaime R. Costa.
» » J. Manuel Irizar.

Secretarios

Dr. D. Jonás Larguía (Consejo Directivo).
Dr. D. Ricardo S. Gómez (Escuela de Medicina).

ESCUELA DE MEDICINA

ASIGNATURAS	CATEDRÁTICOS TITULARES
Zoología médica	Doctor Pedro Lacavera
Física médica	» Jaime R. Costa
Química médica	» Atanasio Quiroga
Botánica médica	» Lucio Durañona
Química aplicada á la Medicina	» Pedro N. Arata
Histología	» Rodolfo de Gainza
Anatomía descriptiva	» Joaquín López Figueroa
Anatomía descriptiva	» José Arce (interino)
Semiología y ejercicios clínicos	» Gregorio Aráoz Alfaro
Anatomía topográfica	» Juvencio Z. Arce
Fisiología general y humana	» Horacio G. Piñero
Anatomía patológica	» Telémaco Susini
Bacteriología	» Carlos Malbrán
Higiene pública y privada	» Ricardo Schatz
Materia Médica y Terapéutica	» Justiniano Ledesma
Patología externa	» Obdulio Hernández
Medicina operatoria	» Leandro Valle
Clínica Ginecológica	» Enrique Bazterrica
» Oto-rino laringológica	» Eduardo Obejero
» Dermatológica y sifilográfica	» Baldomero Sommer
» Epidemiológica	» José Penna
» Quirúrgica	» Pascual Palma
» Neurológica	» José M. Ramos Mejia
» Médica	» Luís Güemes
» Médica	» Francisco A. Sicardi
» Oftalmológica	» Pedro Lagleyze
Patología interna	» Marcial V. Quiroga
Medicina legal	» Francisco de Veyga
Clínica Quirúrgica	» Antonio Gandolfo
» Médica	» Ignacio Allende
» Obstétrica	» Samuel Molina
Toxicología experimental	» Juan B. Señoran
Clínica Pediátrica	» Angel M. Centeno
Clínica Médica	» Abel Ayerza
» Génito urinarias	» Pedro Benedit
» Psiquiátrica	» Domingo Cabred
» Quirúrgica	» Diógenes Decoud
» Obstétrica	» Eliseo Cantón

ESCUELA DE MEDICINA

PROFESORES HONORARIOS

Doctor Roberto Wernicke
» Juan R. Fernández

ASIGNATURAS	CATEDRÁTICOS EXTRAORDINARIOS
Anatomía Patológica	Doctor José Badía
Clínica Ginecológica	» Alfredo Lagarde
	» José F. Molinari
Clínica Oftalmológica	» Teófilo A. Moret
Clínica Quirúrgica	» Daniel J. Cranwell
	» Avelino Gutiérrez
Clínica Dermatológica y Sifilográfica	» Maximiliano Aberastury
Clínica Neurológica	» José A. Esteves
	» José R. Semprún
Clínica Psiquiátrica	» Benjamín T. Solari
Clínica Pediátrica	» Antonio F. Piñero
Medicina Legal	» Domingo S. Cavia
Física Médica	» Juan J. Galiano

ESCUELA DE MEDICINA

ASIGNATURAS	CATEDRÁTICOS SUBSTITUTOS
Zoología Médica	Dr. D. Greenway
Física Médica	» Vacante
Química Médica	» Vacante
Botánica Médica	» Rodolfo Enriquez
Química aplicada á la Medicina	» Vacante
Histología	» Julio G. Fernández, Alois Bachmann
Anatomía Descriptiva	» Vacante
Anatomía Descriptiva	» Vacante
Semiología y ejercicios clínicos	» Vacante
Anatomía Topográfica	» Vacante
Fisiología General y Humana	» Vacante
Anatomía Patológica	» Vacante
Bacteriología	» Juan Carlos Delfino, Leopoldo Uriarte
Higiene Pública y Privada	» Felipe Justo
Materia Médica y Terapéutica	» Vacante
Medicina Operatoria	» Vacante
Clínica Ginecológica	» Vacante
» Oto-rino-laringológica	» Eliseo V. Segura
» Dermatológica y Sifilográfica	» Vacante
Patología externa	» Carlos Robertson, Ricardo S. Gómez
Patología interna	» Vacante
Clínica Oftalmológica	» Enrique Demaría
» Epidemiológica	» Vacante
» Quirúrgica	» Francisco Llobet, Marcelo Viñas, Marcelino Herrera Vegas, José Arce
» Neurológica	» Mariano Alurralde
Medicina Legal	» Pedro Barbieri
Clínica Médica	» Patricio Fleming, Ricardo Colón, Luis Agote
Clínica Obstétrica	» Enrique A. Pardo, Enrique Zárate, Alberto Peralta Ram, Arturo Enriquez
Toxicología Experimental	» Vacante
Clínica Pediátrica	» Manuel A. Santas, Mamerto Acuña
» Génito-urinaria	» Bernardino Maraini
» Psiquiátrica	» José T. Borda

ESCUELA DE FARMACIA

ASIGNATURAS	CATEDRÁTICOS TITULARES	
Zoología general; Anatomía y Fisiología comparadas	Dr.	Angel T. Gallardo
Botánica y Mineralogía	»	Adolfo Mujica (con lic.)
Química inorgánica aplicada	»	Miguel Puiggari
Química orgánica aplicada	»	Francisco Barraza
Farmacognosia y Posología razonadas	»	Juan A. Boeri
Física farmacéutica	»	Julio J. Gatti
Química analítica y Toxicológica (primer curso)	»	Francisco P. Lavalle
Técuica farmacéutica	»	J. Manuel Irizar
Química analítica y toxicológica (segundo curso) y Ensayo y determinación de drogas	»	Francisco P. Lavalle
Higiene, legislación y ética farmacéuticas	»	Ricardo Schatz

ASIGNATURAS	CATEDRÁTICOS SUBSTITUTOS	
Zoología general; Anatomía y Fisiología comparadas	»	Vacante
Botánica y Mineralogía	»	Vacante
Química inorgánica aplicada	»	Vacante
Química orgánica aplicada	»	Vacante
Farmacognosa y Posología razonadas	»	Sr. Juan A. Domínguez (en ej.)
Física farmacéutica	»	Vacante
Química analítica y toxicológica (primer curso)	»	Vacante
Técnica farmacéutica	»	Vacante
Química analítica y toxicológica (segundo curso) y Ensayo y determinación de drogas	»	Vacante
Higiene, legislación y ética farmacéuticas	»	Vacante

ESCUELA DE PARTERAS

ASIGNATURAS	CATEDRÁTICOS TITULARES
Parto fisiológico y clínica obstétrica Parto distócico y clínica obstétrica	Dr. Fanor Velarde

ASIGNATURAS	CATEDRÁTICOS SUBSTITUTOS
Parto fisiológico y clínica obstétrica	Dr. Miguel Z. O'Farrell
Parto distócico y clínica obstétrica	Vacante

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

ASIGNATURAS	CATEDRÁTICOS TITULARES	
Anatomía, Fisiología, Patología	Dr.	León Pereyra
Cirugía protética, Higiene, Materia médica y Terapéutica dentarias, Medicina legal	»	N. Etchepareborda

ASIGNATURAS	CATEDRÁTICOS SUBSTITUTOS
Anatomía, Fisiología, Patología	Vacante
Cirugía protética, Higiene, Materia médica y Terapéutica dentarias, Medicina legal	Vacante

PADRINO DE TESIS

DOCTOR D. JUAN B. SEÑORANS

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MI MADRE

A MIS HERMANAS

AL PROFESOR

DR. D. JUAN B. SEÑORANS

Á LOS DOCTORES

Prof. D. Ignacio Allende

D. Dominyo M. Cremona

D. Carlos H. Diana.

D. Adolfo Noceti

En la investigación de la substancia tóxica productora de accidentes ó de la muerte, se presentan dificultades que hacen necesaria la multiplicación de los medios para hallarlas, y por sensibles y precisos que sean los procedimientos empleados (desde que no deben basarse en presunciones más ó menos vehementes sino en hechos efectivos las conclusiones de un peritaje) no está demás insistir en las pruebas y ensayos, para alejar toda duda en las conclusiones aportadas.

Como dice Filippi es necesario reunir en la investigación de la sustancia tóxica todos los datos que nos dan: la clínica, la anatomía patológica, la química, los informes recogidos por la justicia y la experimentación en animales, para llegar á conclusiones, y justo es hacer notar que á pesar de la serie de datos que nos aporta cada uno de esos elementos de prueba, no es posible llegar siempre á un resultado positivo ó negativo, dejando en los peritos la duda, que está demás indicar, ella debe manifestarse claramente en el informe, en los casos que se presenta.

Debiendo cumplir con una obligación de la Facultad, que exige de sus ex-alumnos un trabajo inaugural, presento este modesto, que versa sobre «La experimentación fisiológica y la investigación de la

aconitina en Toxicología»; como se ve no puede ser un trabajo original, ya ha sido muy estudiado el punto, sino la corroboración de datos ya establecidos en Toxicología, por maestros en esta ciencia, y la aplicación de algunos conocimientos adquiridos al lado de un verdadero maestro en ella el profesor doctor don Juan B. Señorans, y de su jefe de Laboratorio doctor Domingo M. Cremona en los años en que he sido su ayudante.

LA EXPERIMENTACION FISIOLOGICA

EN TOXICOLOGIA

El método de extracción de alcaloides, imaginado por Stas (1851) señala una época importantísima en Toxicología.

Es este eminente químico, que aisla un principio tóxico de origen vegetal, la nicotina; y que, por primera vez presenta á la justicia como cuerpo del delito al ser encontrado en las vísceras de un envenenado.

Anteriormente se encontraba con relativa facilidad los tóxicos de origen inorgánico, pues su estabilidad grande les hace resistir á los distintos agentes que se emplean para investigarlos.

Actualmente con los progresos de la química se encuentra casi siempre el tóxico y fácil es caracterizarlo cuando se trata de un compuesto mineral, no siendo así, desgraciadamente cuando es vegetal ó animal puesto que su descomposición es fácil, y en el caso de resistir á ella, es difícil caracterizarlo.

Día á día después del descubrimiento de Stas se realizan progresos que permiten en muchos casos determinar con seguridad el compuesto orgánico cau-

sante de la muerte, y cuando la mano criminal usa una sustancia de cuya aplicación se ignora, con el fin de cometer un delito, los encargados de la pericia con frecuencia, multiplican sus ensayos y experiencias; hacen estudios especiales, y lo de Stas para la nicotina se repite, dando métodos y procedimientos nuevos para encontrar con mayor facilidad á esa nueva sustancia, lo que hace aumentar, perfeccionar los procedimientos de extracción y caracterización de las sustancias tóxicas.

Las dificultades que se encuentran en la investigación de las sustancias tóxicas de origen animal ó vegetal dependen:

1º La extracción de las vísceras necesita grandes cantidades de líquidos y manipulaciones largas, en las que se pierde parte de ellas, disminuyendo la ínfima cantidad de compuesto tóxico que pueda encontrarse en la parte de víscera destinada para el análisis (1).

2º Si se tiene en cuenta el precepto legal de retener la mitad de la sustancia á analizar para una posible contrapueba, se disminuye la cantidad de alcaloide que se analiza y crea una nueva dificultad.

3º Las reacciones químicas para caracterizarlos (casi todas empleando oxidantes enérgicos ó acidos concentrados) se basan en cambio de coloración, difíciles de precisar muchas veces, y que complican

---

(1) Un miligramo de aconitina, puede en ciertos sujetos predispuestos, p roducirle la muerte; en 3000 gramos de visceras que se empleen para investigarle habrá la pequeñísima cantidad de prox, 0 gr. 000,08 que debe caracterizarle conlos ensayos fisiotoxicológicos.

el estudio cuando se sabe que los distintos alcaloides se diferencian sólo por cambio de tono en la coloración con un mismo reactivo, y que, por otra parte esas reacciones tienen valor solamente en el caso de emplear el alcaloide muy puro, exigiendo purificaciones repetidas de los residuos obtenidos de las vísceras.

4º Las ptomainas (Selmi, Gautier) y los glucósidos cadavéricos (Ogier) se extraen con los mismos métodos que se emplean para conseguir los alcaloides.

Tienen muchas reacciones «especiales» análogas á los distintos alcaloides y glucosidos vegetales, como también las reacciones «generales» le son comunes: es esta confusión la espada de Damocles de los químicos como se ha dicho en los casos de Toxicología forense.

5º La sensibilidad de los reactivos químicos no está en una relación directa con el poder tóxico de los cuerpos que se investigan y, por lo tanto, es más difícil el estudio cuanto más actividad tenga el veneno empleado y por ende cuanto más peligroso.

6º Aun algunos alcaloides (aconitina, muscarina, etcétera), no tienen reactivos químicos, bien conocidos, especiales para diferenciarlos de los otros y entonces esas reacciones carecen de valor.

Todo este conjunto de dificultades crea la necesidad de aumentar los medios de investigación para alejar dudas y permitir llevar á buen término las pericias toxicológicas; ocupando un puesto importante

la experimentación fisiológica que podemos definirla diciendo que es: «El estudio de los efectos especiales que cada sustancia venenosa provoca en un animal, sean ó no iguales á los observados en un individuo muerto por un veneno». Se emplea en vez del reactivo químico el reactivo animal.

La experimentación fisiológica, con el nombre de la prueba animal fué empleada desde mucho tiempo atrás, utilizando los vómitos de la víctima, los restos de sustancias que había ingerido en sus últimos momentos, etc., y que se sospechaba como veneno, haciendo que los ingiriera un animal; deduciendo por los síntomas observados y por la muerte del mismo, que realmente se trataba de un envenenamiento. La coincidencia de los síntomas, con los presentados por la víctima, determinaba la existencia de un veneno en el material empleado, pero no lo caracterizaba.

Este procedimiento era malo porque se empleaban sustancias impuras y se pretendía igual reacción en el hombre y en el animal de experiencia ante un mismo agente, siendo reconocido como tal por Libavius (1600) que utilizó esa prueba haciendo observar que no siempre debía el hombre comportarse de igual modo que el animal con el mismo veneno.

Más adelante las reacciones químicas no permitiendo en la investigación de los alcaloides llegar siempre á caracterizarlos, se piensa en utilizar la experimentación fisiológica, no en la forma primitiva sino perfeccionando los métodos y tendiendo á determinar los respectivos alcaloides por las reacciones que producen «in anima vili».

Marshall Hall en la investigación de la estricnina, utiliza la rana como reactivo; siguiendo el mismo procedimiento, H. Fagge y T. Staventon, aplican los efectos fisiológicos en el estudio de la digitalina, empleando el corazón de la rana como reactivo. Analizando los fenómenos producidos con esa sustancia deducen después por la igualdad de síntomas con los producidos por el extracto de vísceras sospechosas la igualdad de principio activo. Haciendo el estudio de otras sustancias en la misma forma no llegaron á determinar que la digitalina fuera la única en tener una acción determinada sobre el corazón y que había otras sustancias que producían fenómenos semejantes, no pudiendo, entonces, tomarse la reacción como característica, sino corroboradora de otras.

Rosbach, Claudio Bernard, Vulpian hacen estudios importantes sobre la acción farmaco-dinámica de las sustancias tóxicas y medicamentosas, y Tardieu, á raiz de esos estudios se hace uno de los propagadores más entusiastas de la experimentación fisiológica; que desgraciadamente en la práctica, lo lleva á un error grave en las conclusiones de un peritaje.

No encontrando por los procedimientos químicos la digitalina, en un proceso famoso (de la Pommerais), basa sus conclusiones exclusivamente sobre la experimentación fisiológica, empleando para ello un extracto obtenido de vómitos en putrefacción y sin purificación mayor, lo inyecta á animales, instila en el corazón de la rana, comparando con los

efectos producidos por digitalina obtenida del comercio, deduce igualdad de síntomas y de ese modo llega á conclusiones terminantes sin tener presente lo que ya se sabía positivamente: que las sustancias en putrefacción contienen productos tóxicos.

Más grave es aun la insistencia, con que defiende más tarde, en sus obras, su actuación en ese peritaje, negando hechos demostrados claramente por Albertoni y Lussana, que en un peritaje, notaron que bases de origen animal, extraídas de órganos humanos en putrefacción, tenían una acción tóxica intensa sobre el órgano central del aparato circulatorio.

El acusado en la pericia de Tardieu fué condenado á muerte. Tal vez si los datos recogidos por la justicia no dejaron duda del crimen, la justicia no hubiese necesitado del informe médico legal para condenarlo, pero los peritos no deben con exámenes y ensayos dudosos comprometer más al acusado: olvidando el principio que se acepta de que en la duda más vale perdonar á un culpable que condenar á un inocente.

La experimentación tiene gran valor como prueba preliminar.

Nadie podrá desconocer las ventajas que aporta un ensayo previo del extracto obtenido de las vísceras de un envenenado, ensayando «in anima vili» y luego según los datos obtenidos, dirigir especialmente las investigaciones hacia el grupo de tóxicos que producen igual ó parecida acción.

Sería una pretensión absurda y perjudicial ha-

cer una investigación sistemática de todos los compuestos orgánicos, en una pericia, porque de hacerlo así, se expondría á no encontrar ninguno, en virtud de la pequeña cantidad de veneno contenido en lo que se analiza.

Tiene también valor la experimentación fisiológica como prueba corroboradora de otras; así, puede presentarse el caso de que las reacciones químicas, no sean del todo convincentes, pero que los experimentos en animales sean lo suficientemente claros para alejar las dudas.

Las dificultades que encuentra el químico en la purificación de los alcaloides extraídos de las visceras es, como hemos dicho, la causa más importante de las reacciones dudosas, y debe la experimentación á esas mismas impurezas, errores que deben evitarse, multiplicando los medios de purificación de los residuos, aún perdiendo parte del principio activo, pues, como lo enseña la práctica, es más fácil obtener reacciones claras con productos puros en ínfima cantidad, que con cantidades mucho mayores, pero conteniendo sustancias extrañas.

En la diferenciación entre una ptomaina y un alcaloide, tiene indiscutible valor la experimentación fisiológica, cuando esas bases orgánicas presentan iguales reacciones químicas. Muy raras veces se asemejan en sus efectos fisiológicos, y, por lo tanto, ensayándolas es fácil distinguirlas.

Hay alcaloides cuya acción tóxica es tan intensa que con pequeñísimas dosis se consigue producir

modificaciones en el funcionamiento de los órganos de los animales, con mayor sensibilidad que los reactivos químicos, y puede, por ejemplo, la rana en el caso de la estricnina servir de reactivo tan sensible ó más que la reacción química.

Otro alcaloide, la aconitina, «que no tiene una reacción química característica» se debe utilizar para reconocerla, la experimentación fisiológica. Bien precisado hoy su determinismo, los resultados que se obtienen le dan el valor de una prueba en muchos casos, sobre todo cuando concuerdan sus resultados con los otros elementos de prueba dados por la clínica del envenenamiento, la anatomía patológica, etcétera.

Otra sustancia tóxica, la muscarina, se encuentra en iguales condiciones, y la investigación, en las raras veces que se ha hecho, se ha basado en el estudio botánico de la amanita muscaria, y en el ensayo fisio-toxicológico de la muscarina unidos á los demás datos mencionados en el párrafo anterior.

La experimentación fisiológica presta ayuda también cuando se trata de determinar cuanto tiempo tarda en eliminarse un tóxico; en distintos plazos de tiempo pueden sacrificarse animales á los cuales se les ha dado la sustancia que se estudia y obtener los datos aproximados, así, en una imputación de envenenamiento en que la muerte sobreviene á los dos ó tres días, y que el examen de las vísceras no da señales de contener sustancias tóxicas, puede el procedimiento anterior indicar la posibilidad de haberse

eliminado totalmente, ó, por el contrario, invalidar la sospecha de envenenamiento, porque en ese plazo de tiempo, de haber existido el agente productor, no habría podido eliminarse.

Por último, cuando se tienen cantidades mínimas de alcaloide extraído de las visceras, y no puede dosarse, haciendo soluciones con igual sustancia tomada del laboratorio, ensayándolas en animales, de solución en solución se puede llegar á un resultado aproximado sobre la cantidad que contenían las visceras.

En resumen: la experimentación fisiológica debe ser utilizada en todos los casos de pericias toxicológicas, tanto como ensayo preliminar, desde los primeros momentos de la investigación, como corroboradora de otros datos al fin de la pericia.

Siendo la química impotente para caracterizar algunos compuestos orgánicos, tóxicos, extraídos de las visceras de un presunto envenenado, la experimentación, unida á los demás datos mencionados en otro lugar, nos servirá para afirmar ó negar la existencia de un envenenamiento.

ELECCION DEL ANIMAL

PARA LAS EXPERIENCIAS Y MODO DE OPERAR

Varios experimentadores (Rossbach, Gurrieri, Schuchart) han estudiado en sus menores detalles la acción que tienen los distintos alcaloides en pequeñas dosis sobre los infusorios.

Observando los efectos que producen, cada uno de ellos, llegan á determinar que los movimientos de rotación de los infusorios se exagera bajo la acción del veneno, después la vesícula contractil aumenta de tamaño, y por último, se disgrega el protoplasma á medida que la cantidad de alcaloide se hace mayor.

Schuchart pretendió aplicar estos estudios á los casos de Toxicología forense, sin que llegaran á ser utilizados por otros.

Estas experiencias, por la sensibilidad misma de la reacción, están sujetas á tal número de errores que la invalidan en la práctica.

En las pericias toxicológicas la característica es el manejo de mínimas cantidades de las substancias tóxicas; hay necesidad, pues, de emplear animales

de pequeña talla, en que las dosis á emplearse son también reducidas; verbi gracia: la rana, el cobayo, son los de elección unas veces y otras debe emplearse el perro, la paloma, etc. Siempre que sea posible, se evitará el empleo del conejo que, como se sabe, es muy sensible y muere al menor traumatismo, como también por las mismas razones debe preferirse el perro callejero al de raza.

La elección del animal variará, según el alcaloide empleado, cuando ya se tienen sospechas de la naturaleza del cuerpo que se estudia por los datos recogidos anteriormente.

Así la estricnina tiene su reactivo fisiológico en la rana; la nicotina en la paloma, la aconitina en el cobayo y en la rana, etc.

Cuando ya se tienen datos más precisos por los ensayos anteriores, deben llevarse más allá las pruebas, utilizando la electividad de algunos venenos sobre los órganos y aparatos de los animales, que aumentan el campo de investigación; así la digitalina tiene una acción muy especial sobre el corazón de la rana; la atropina sobre la pupila de los diferentes animales; la veratrina sobre el músculo gastrocnemio de la rana, etc.

Cuando se elije un animal para experimentar, es necesario conocer perfectamente sus particularidades, pues en otro caso, se interpretarían los movimientos instintivos del animal como consecuencia de la substancia empleada, cuando en realidad se trata de fenómenos consecutivos á la impresión que le produce el experimentador, el manual operatorio, etc.

Cuando se estudia una sustancia tóxica sobre los órganos de la rana ú otro animal y es posible el empleo del método gráfico, es necesario aplicarlo, pues el trazado puede servir como un elemento de prueba.

Los aparatos á emplearse varían para cada caso; son los usados en fisiología; pretender el estudio de cada uno de ellos y el «modus operandi», es trabajo que pasaría los límites de éste.

En toda reacción fisiológica deberá emplearse dos animales: uno para el ensayo; el otro para comparar los síntomas; se investiga primeramente la cantidad aproximada de principio activo que va á utilizarse (siempre que sea posible) para hacer una solución del mismo grado y de la sustancia sospechosa (cuando ya se tienen algunos datos), sino debe limitarse á hacer un ensayo comparativo con los mismos disolventes, pero sin contener principio activo, y se inyecta ó se introduce por la vía preferida (tubo digestivo, intra-venosa, etc.), en el mismo momento á los dos animales, y se van estudiando los síntomas y fenómenos que se producen en cada instante. Igual precaución debe tenerse cuando se utiliza los órganos de los animales para hacer las reacciones fisiológicas.

Las experiencias de esta naturaleza debe hacerlas el médico experimentado en estos trabajos; cuando se trata de un caso judicial, pues es difícil para otro obtener é interpretar los resultados, así como difícil es para el médico la investigación quimico-toxicológica si no tiene estudios especiales, el perito

que no se encuentra en condiciones de preparación suficientes, debe pedir al juez que designe á un especialista para disminuir su responsabilidad que es grande, y no disimular su falta de competencia (nadie está obligado á hacer más de lo que puede), temiendo pedir ayuda en la resolución de una cuestión en que grandes maestros han fracasado, cual es: la determinación del alcaloide, productor de la muerte.

INVESTIGACION DE LA ACONITINA

EN TOXICOLOGIA

«Tan difícil es encontrar la aconitina en un cadáver, como pretender hallar el veneno de víbora en el mismo cadáver», dice Husemman. Procuremos resolver este problema, que en la forma planteada por el autor citado, sería imposible pretender hoy llegar á su resolución.

En la investigación de este alcaloide se agrupan todas las dificultades que hemos mencionado al principio de este trabajo: difícil caracterización química del alcaloide (podríamos decir imposible), pequeñísima cantidad del veneno, cuando se le consigue extraer de las visceras de un envenenado, que no permiten multiplicar los ensayos y experiencias; gran alterabilidad del alcaloide, etc., lo que no impide pensar que más de un envenamiento por la aconitina haya podido pasar desapercibido ante la justicia.

Es necesario entonces procurar obtener, por todos los medios posibles, datos que nos puedan ayudar.

El médico perito, en la investigación de la aconitina, tiene una participación mucho mayor que el

químico, pues á él le corresponde interpretar los síntomas observados en la víctima, estudiar las lesiones anátomo-patológicas que presenta el cadáver y caracterizar por las reacciones fisiológicas en animales la aconitina.

El químico perito se limita casi exclusivamente á la extracción del alcaloide, mientras que en la investigación de otros venenos tiene parte casi exclusiva.

Sentado lo que precede, estudiaré sucesivamente los siguientes tópicos:

I—Los síntomas en el envenamiento por la aconitina.

II—Las lesiones anátomo-patológicas en el cadáver.

III—El método de extracción del alcaloide.

IV—Las reacciones químicas del mismo.

V—Las experiencias fisiológicas para caracterizarlo.

VI—Y, finalmente, me ocuparé de la extracción de la aconitina en perros envenenados, con este alcaloide (1) y utilizando los datos anteriores, procurar caracterizarlo.

---

(1) Debemos tener presente que la aconitina, es lo que caracteriza la acción tóxica de los acónitos y por lo tanto la investigación de ella, es idéntica, en los casos en que se emplea el principio activo, las distintas partes de la planta ó las diversas preparaciones farmacéuticas que la contengan.

I

En un lapso de tiempo variable, según los sujetos, pero siempre relativamente corto, entre diez minutos y media hora, aparecen los primeros síntomas del envenenamiento, cuando se introduce en el organismo aconitina á dosis tóxicas.

Consisten en una sensación de hormigueo en toda la boca, seguida de picoteo y abotagamiento de toda la región.

Cuando la cantidad de tóxico es mayor, se extienden esas sensaciones á la cara, cuello, miembros superiores, rara vez á los miembros inferiores, con una sensación subjetiva de aumento desmesurado de las regiones mencionadas y en su orden, con frecuencia é intensidad decreciente.

Si la aconitina, ó producto que la contenga, es introducida al organismo por la vía bucal, se observa una congestión activa de las primeras vías del tubo digestivo, y también erupción de herpes en los labios.

Pocos minutos después se produce, primero una salivación abundante, después náuseas, vómitos, cólicos, diarrea y emisiones frecuentes de orina.

Trastornos sensoriales, suelen observarse: ceguera, sordera por momentos; las nociones de calor, frío, presión y de dolor, aumentadas en un principio en su percepción, disminuyen después.

Vértigo y estado sincopal muy marcado. Progresando el envenenamiento, se observa paresia primero, más tarde parálisis de los miembros inferiores, que no permiten al enfermo la posición de pie.

Las pupilas sufren alternativas de contracción y dilatación; empieza por aquélla; por el reflejo que parte de las vías digestivas y por la asfixia, se dilatan.

En lo que á circulación se refiere, irregularidad en el pulso, largas pausas y disminución considerable de la presión sanguínea.

La respiración se efectúa mal, con muy cortas y á la vez bruscas inspiraciones; aumentando la dificultad por momentos, hasta producirse verdaderos ataques de asfixia.

Siguen los fenómenos circulatorios haciéndose más acentuados, las parálisis aumentan, se hacen más completas y extensas, la respiración vuélvese difícil, hasta que sobreviene la muerte entre una hora y 10, por un período de pequeñas convulsiones motivadas por el ácido carbónico que se acumula en la sangre en los momentos de asfixia; generalmente la inteligencia del sujeto permanece intacta durante el curso del envenenamiento.

Entre los síntomas mencionados, hay algunos, como la sensación de hormigueo en la boca, en los labios, etc., el aumento desmesurado de los miem-

bros, que sin ser exclusivos de la aconitina, son bastante constantes, para hacer dudar de la existencia de un envenenamiento por este alcaloide, cuando no se han anotado entre los síntomas observados en la víctima.

La aconitina no produce en los órganos lesiones que permitan reconocerla; pero provocando trastornos funcionales tan intensos, que llevan á la muerte en un plazo muy corto de tiempo, no se concibe que un sujeto envenenado por dicha sustancia, deje de presentar en la necropsia lesiones, que si bien no son exclusivas de ella, lo mismo que para el caso anterior, se duda cuando faltan.

Se encuentran equimosis y derrames de sangre en los órganos y serosas. El estómago está vacío porque los vómitos han eliminado lo que había en este órgano (1).

El tubo gastro-intestinal presenta su serosa congestionada; la mucosa deja ver los vasos inyectados, está recubierta por mucus en las proximidades de la desembocadura del colédoco por líquido biliar, y en algunas partes se notan pequeñas ulceraciones. Estas lesiones se observan, sobre todo, cuando el tó-

---

(1) En los casos en que sean recogidos los vómitos, pueden servir para hacer el estudio botánico del acónito si se ha empleado la planta ó parte de ella para cometer el delito.

xico ha sido introducido por la vía gástrica; pero también se encuentran cuando ha sido introducido por la vía hipodérmica; se explica porque la aconitina se elimina por las mucosas y tiene una acción local irritante muy marcada. En el primer caso, son tanto más intensas cuanto más cerca del exófago.

El hígado, grande, congestionado, con equimosis, los canales y la vesícula biliar generalmente llenos de bilis. El bazo, congestionado y con equimosis.

El corazón en diástole no muy marcada. Cuando la muerte ha sido muy rápida, pocos coágulos en sus cavidades; cuando ha sido relativamente lenta, mayor número de ellos, rara vez coágulos fibrinosos. La sangre de los grandes vasos, oscura y espesa.

En los pulmones se notan equimosis subpleurales de tamaño muy variable, enfisema (por la asfixia), Los bronquios llenos de mucus aereado y mucosa congestionada.

En los riñones, es tal la congestión, que se hace difícil diferenciar la sustancia cortical de la medular. La vejiga, igualmente congestionada, no contiene orina (por las micciones frecuentes durante el curso del envenenamiento).

En el cerebro y médula, se sabe que la aconitina se reparte durante el envenenamiento, no se observan otras lesiones macroscópicas que la congestión.

En resumen: lesiones parecidas á las que se encuentran en las infecciones muy graves y en otros envenenamientos, con el agregado de las producidas por la asfixia terminal.

Algunos autores pretenden que la rigidez cadavérica en el envenenamiento por la aconitina, aparece muy rápidamente (se observa en algunos casos), pero no tiene carácter de constancia como para dar seguridad.

III

Los métodos de extracción más comunes para los alcaloides, son los de Draggendorff y Stas Otto; el primero tiene el inconveniente del empleo del ácido sulfúrico para transformar en sales á los alcaloides contenidos en las vísceras, que, según los estudios de I. Guareschi y Mosso, Cóppola, etc., facilita la producción de ptomainas que deben evitarse.

Es preferible el método de Stas Otto, como resulta de los estudios de los autores citados, que emplea el ácido tártrico para transformar en sales solubles en el alcohol, los alcaloides, y agregando ligeras modificaciones introducidas por Ogier, que facilitan las distintas operaciones.

Descripto rápidamente, el procedimiento es como sigue:

Las vísceras, finamente divididas en un aparato triturador cualquiera (fácil de limpiar ó de renovar), son tratadas por alcohol acidificado con ácido tártrico y puestas á digerir á 50º durante 8 á 10 horas.

Se filtra la masa y se exprime el residuo, lavándole varias veces con alcohol á 95º acidificado con ácido tártrico; se reunen los distintos líquidos y se

destila en el vacío á una temperatura de 35º á 40º; cuando la mayor parte del alcohol se ha evaporado, se vuelve á tratar por alcohol á 95º que precipita distintas sustancias albuminóideas; se deja reposar, cuando el precipitado está aglomerado en el fondo, se filtra, lavando el resíduo; los dos líquidos se reunen y se destilan como antes.

Cuando sólo quedan 100 c. c. se vuelve á precipitar con alcohol, evapórase de nuevo y se sigue precipitando las sustancias extractivas con alcohol absoluto hasta que no precipite más.

Evapórase de nuevo, y el resto de 50 c. c. que debe dejarse, se trata con 100 c. c. de agua destilada para eliminar el exceso de alcohol (en el que son solubles los precipitados de alcaloides obtenidos con los reactivos generales de los mismos). Cuando ha vuelto el volumen á los 50 c. c. primitivos, después de una nueva evaporación se trata (1) por eter sulfúrico (que no contenga alcohol) y lavando con este disolvente varias veces, se va separando por decantación el eter que arrastra las grasas, ptomaina, glucósidos y algunos alcaloides.

El resíduo agotado por el eter sulfúrico, se trata con bicarbonato de sodio ó de potasio; cuando ya no se desprenden burbujas de gas, se ve si el resíduo es francamente alcalino; si es así, se filtra sobre algodón de vidrio para separar el exceso del bicarbonato alcalino y se trata varias veces con eter sulfú-

(1) Este último residuo no se filtra; el agua puede haber precipitado algunos alcaloides insolubles que quedarían sobre el filtro.

rico que no contenga alcohol; para reunir las distintas porciones de eter se evaporan al baño de maría, y cuando se reduce á 10 c. c., se detiene la destilación para repartirlas en cápsulas ó vidrios de reloj, terminando la operación haciendo evaporar el eter sobrante en el vacío.

Queda un resíduo, generalmente bastante puro, como para hacer las distintas reacciones. En este resíduo se encuentra la aconitina, cuando había en las vísceras.

Debe demostrarse que en el resíduo contenido en las cápsulas ó vidrios de reloj, hay un alcaloide, antes de proceder á hacer las reacciones que permitan caracterizarla.

Para mayor facilidad en el manejo del resíduo, generalmente indosable, debe disolverse en un líquido ácido. Los que más convienen para el caso actual de la aconitina, son el ácido clorhídrico y sulfúrico, que alteran á este alcaloide menos que los otros (1).

Una pequeña cantidad de la solución ácida, que contiene el alcaloide al estado de sal, tratada por el reactivo de Mäyer (Yo K, Cl_2Hg y agua destilada), da un precipitado blanco, más ó menos aparente, según la cantidad de principio activo.

La misma solución ácida, tratada por el reactivo de Bouchardat (Yo K Jo. y agua destilada), da con los alcaloides un precipitado color kermes.

Estas dos reacciones son sumamente sensibles y revelan cantidades infinitesimales de alcaloides.

Hasta aquí, las reacciones químicas nos dan da-

---

(1) El ideal sería emplear como en el caso de la extracción un ácido orgánico menos fuerte que los anteriores pero no se puede aplicar porque alteran las reacciones generales de los alcaloides.

tos muy sensibles, ¿es lo mismo para las reacciones particulares, que permitan caracterizar á la aconitina? No.

La reacción más común para caracterizarla, es la que consiste en emplear sobre el resíduo seco del alcaloide, el ácido sulfúrico concentrado.

Pero con cada muestra de aconitina la reacción es distinta, y profundizando algo, se reconoce que no es debida al alcaloide, sino á las impurezas que contiene (1). Para la aconitina Merck, Ogier da como reacción con el ácido sulfúrico, coloración amarilla que se oscurece, después pasa al moreno rojizo y por último al violeta.

El precipitado blanco obtenido con el reactivo de Mayer, da, calentado á seco coloración roja; que tratado por ácido nítrico y vuelto á calentar, se cambia en rojo ladrillo. Esta reacción, dada por algunos como característica, no tiene nada de tal, pues es debida á la descomposición del reactivo de Mayer por el calor y por el ácido nítrico.

Otras reacciones, como los cristales que forma la aconitina con el yoduro de potasio, la reacción con el ácido fosfomolíbdico, con el ácido fosfórico ofici-

---

(1) La aconitina cristalizada siendo más pura que la amorfa; varia en su toxicidad enormemente de una marca á otra; depende esta diferencia de infinidad de causas. Generalmente junto con la aconitina cristalizada, se encuentra, la napellina, homonapellina, aconina, etc; en proporciones muy variables que modifican el agrado de toxicidad.

Se han dividido las aconitinas según el pais de origen en: A. inglesa, A. francesa, A. alemana; cuyo poder tóxico disminuye en el orden indicado—Con la aconitina cristalizada Merck que he utilizado para mis experiencias no he comprobado que su acción fuese menor sino completamente igual á la de Duquesnel en cuanto á su poder tóxico.

nal, no son tan sensibles ni fáciles de obtener como para darles importancia, en el caso de pretender reconocer un resíduo extraído de las vísceras y que se sospecha contenga aconitina. Todavía hay innumerables reacciones químicas, pero ninguna de ellas puede salvar la dificultad. Me atrevería á afirmar, con la mayoría de los autores, que aún no se conoce reacción química característica de la aconitina.

V

En esta parte, indicaré lo que nos puede dar la experimentación fisiológica con el fin de caracterizar la aconitina (1).

———

Entre las reacciones fisiológicas de la aconitina, la primera que debe hacerse es la reacción sobre la lengua. Es tan sensible, que en algunas farmacopeas está indicada para ensayar una droga que la contenga.

Consiste en aplicar la solución que la contiene, en muy pequeña cantidad, sobre la punta de la lengua, al poco tiempo se manifiesta una sensación de hormigueo y abotagamiento de la región, que en cier-

———

(1) Este alcaloide ha sido estudiado en todos sus detalles por Laborde y Duquesnel, dando una parte extensa en la obra sobre acónitos y aconitinas á la investigación legal del veneno, por medio de la experimentación fisiológica.

Lhote y Vibert toman mas tarde su estudio desde este último punto de vista llegando á la conclusión siguiente: «el reactivo animal es el mejor para caracterizar la aconitina haciendo notar que en algunos casos esa reacción deja lugar á duda».

C. Pouchet en su notable tratado sobre Fármaco-dinamia y Materia Médica, al tratar de aconitina, le dedica también parte importante á la investigación toxicológica por medio de la experimentación, basándose en que es el único reactivo de la aconitina.

tos sujetos predispuestos se extiende á toda la boca. Con ogr.0001, (un diez milígramo de aconitina), se cuentan casos de fenómenos generales de intoxicación.

He experimentado una sensación muy neta de hormigueo en la lengua con ogr.00001, (un 100 milígramos de aconitina cristal Merck), y persistiendo la sensación durante 45 minutos.

La reacción sobre la lengua, es característica de la aconitina, con pequeñísima cantidad de sustancia. Hoy no se conoce otra que produzca los mismos fenómenos en cantidad tan reducida.

———

La rana y el cobayo, con dosis sumamente pequeñas de aconitina reaccionan con un cuadro sintomático característico, que permite reconocerla cuando se inyecta en esos animales en cantidad de ogr.000015 (quince milésimos de milígramo) para la primera, y de ogr.000025 (veinticinco milésimos de milígramo) ó menos, para el segundo, cuando se toma de 200 gramos de peso.

Veamos que sintomatología presentan ambos animales con la aconitina, empezando por la rana:

Inmediatamente después de la inyección, la rana generalmente emite un grito, que es frecuente oírle cuando sufre, y es atacada de una agitación muy manifiesta, saltando con energía en todas direcciones; á los pocos minutos se calma.

En momento dado, generalmente poco después

de la inyección, la rana toma una actitud característica: levanta la cabeza, abre la boca y parece sostenerse con energía sobre las patas anteriores extendidas; después vuelve á su posición normal.

A la agitación y mivimientos primitivos, se ve suceder una disminución de los mismos, y aun tocándolas no saltan, sino que se limitan á arrastrarse para cambiar de sitio.

En los músculos de los miembros posteriores se ven contracciones fibrilares, y avanzando por momentos el envenenamiento, la disminución de movimiento se convierte en parálisis, que permite colocar á la rana en decúbito dorsal sin que haga movimientos para cambiar de posición, hasta que muere en un lapso de tiempo variable, según la cantidad empleada de aconitina.

Durante el curso de la intoxicación (no siempre lo he notado), hace la rana movimientos de flexión muy marcados con la cabeza, formando un ángulo saliente en el dorso, un movimiento que parece imitar el vómito (en una forma incompleta), que aumenta aún más la semejanza cuando, como sucede con frecuencia, se ve en la boca de la rana una secreción viscosa.

Todo el cuadro sintomático que he descripto, tiene caracteres más típicos y salientes cuando se observa al chanchito de indias intoxicado por el mismo alcaloide.

En el momento de la inyección, se suceden una serie de gritos, ocasionados por el dolor al pincharlo.

A continuación, se agita, levanta uno de los miembros del lado de la inyección, vuelve la cabeza en el mismo sentido. Entre tres ó cuatro minutos empieza á hacer movimientos de masticación, llevándose los miembros anteriores hacia la boca, como si pretendiera quitar algo que le molesta; aparece en el labio inferior una gota de saliva. A los 10 minutos, más ó menos, los miembros posteriores están paresiados y el animal, en ciertos momentos, no pudiendo apoyarse en ellos, los arrastra cuando se le obliga á caminar estimulándolo. A esa altura de la experiencia, tiene varias emisiones de orina y una ó dos deposiciones.

Se observan, por momentos, ligeros ataques convulsivos, y palpando los miembros posteriores se notan contracciones fibrilares de los músculos.

Se producen, 15 minutos después, contracciones muy enérgicas de los músculos de la pared del abdomen y diafragma, imitando perfectamente al vómito (el cobayo no puede hacerlo) y acompañadas de un movimiento de la cabeza, que Laborde, con precisión, ha denominado movimientos de saludo, y en efecto, así lo representa, pues el animal inclina la cabeza; oyéndose simultáneamente un sonido inspiratorio que el mismo autor lo traduce por la palabra *cuac*, y que dura hasta el fin. La salivación cada vez más abundante y su coloración verde en vez de incolora como al principio.

Los movimientos respiratorios van haciéndose más difíciles, haciendo un esfuerzo grande puede pararse sobre las patas anteriores, levantando la cabe-

za exageradamente como para poder respirar mejor; pero en un movimiento brusco de todo el cuerpo, producido por la contracción de los músculos del abdomen que sigue produciéndose, cae para no levantarse sino después de un tiempo más ó menos largo.

Esto no se repite muchas veces, pues la paresia aumenta de extensión y se transforma en verdadera parálisis que le impide hacerlo, los miembros posteriores están con la cara plantar hacia arriba. El corazón late desordenadamente, por momentos taquicardia muy marcada, en otros, pausas más ó menos largas.

La sensibilidad general desaparece, el reflejo pupilar se conserva, las funciones cerebrales parecen mantenerse.

Mientras tanto, el movimiento de saludo y el grito inspiratorio, que ha continuado produciéndose en todo momento, se hace más intenso, y después de una contracción enérgica de todo el cuerpo, se dilatan las pupilas, el reflejo córneo desaparece; la muerte se produce entre los 45 y 60 minutos.

Efectuada la autopsia: estómago con secreción mucosa y de color verde, intestinos lo mismo; hígado más ó menos congestionado, lleno de bilis; vesícula dilatada por el mismo líquido viscoso coloreado; equimosis subpleurales; espuma en los bronquios; corazón en diástole.

Aún no terminan las experiencias que pueden y deben hacerse para caracterizar la aconitina.

La acción que tiene, aplicada directamente sobre el corazón de la rana, ó por intermedio de la circulación sobre el mismo órgano, permite obtener datos aplicables á la investigación toxicológica de la misma, que coincidiendo con los ya obtenidos, no dejan duda de la existencia de este veneno en el material examinado.

Estas experiencias, registradas por el método gráfico, tienen el valor de una prueba y deben agregarse al informe.

Los efectos que produce la aconitina instilada sobre el corazón de la rana, son los siguientes, según he podido observar en el Laboratorio de Toxicología, empleando la rana vulgar nuestra, Leptodáctile Ocœlatus, con ogr.00003 (tres cien milígramos) de aconitina cristalizada Merck disuelta en agua destilada con la menor cantidad de So_4H_2 como para hacerla soluble en agua.

Pocos minutos después de la instilación, nótanse irregularidades en el ritmo, con disminución de amplitud en la fuerza de la contracción cardiaca. Las aurículas laten en dos tiempos y con mayor frecuencia.

A los pocos minutos más tarde, se nota que la contracción se hace más amplia que al principio y se regulariza.

Después se suceden, alternativamente, períodos de contracciones rítmicas y arrítmicas; cuando éstas se producen nótase que el ventrículo no se contrae totalmente, sino que lo hace por partes, y bien es la

punta, bien es la base la que lo efectúa; semeja como si estuviese dividido por un lazo circular. Las aurículas laten irregularmente.

Avanzando la acción tóxica sobre el corazón, el ventrículo no llega al contraerse sino á vaciar parte de su contenido; la amplitud de los latidos se hace menor y tiende hacia la detención diastólica; el ventrículo no se llena sino lentamente pues está como contracturado, pero haciéndose las contracciones auriculares fuertes y repetidas aunque irregulares, terminan por llenarlo y en ese momento se produce la sístole ventricular, no bruscamente, sino con un movimiento vermicular, que no consigue vaciarlo del todo, dejando el ventrículo con parte de la sangre. Entre 6 y 7 horas el ventrículo se detiene en diástole y después lo hacen las aurículas, primero la derecha, por último la izquierda.

Si se excita en este momento al ventrículo, éste responde contrayéndose (1).

Los fenómenos anteriores no son debidos al traumatismo ó á la acción del agua sobre el corazón, pues no se observan en los trazados obtenidos con el extracto de las vísceras que no contienen aconitina y en que las demás circunstancias son iguales.

Estos resultados no son siempre completamente idénticos, varían en pequeños detalles de una experien-

---

(1) La acción de la aconitina, como se sabe no es sobre el músculo, sino sobre su aparato nervioso. La atropinización prévia de la rana impide que la acción de la aconitina se manifieste sobre el corazón. La inversa no tiene lugar.

cia á otra; por consiguiente, no tienen valor absoluto, pero sí considerándolos en conjunto con los datos ya obtenidos por los medios indicados anteriormente; y la misma observación hay que hacer cuando se utiliza el corazón de la rana, haciendo actuar el tóxico por medio de la circulación sanguínea.

Los resultados que he obtenido operando con el Leptodáctile Ocœlatus é inyectándole ogr.00003 (tres cien milígramos) de aconitina Merck, son los siguientes:

Apenas efectuada la inyección, aumenta el número de los latidos cardiacos, y el dolor que experimenta la rana es tal, que el corazón en muchos casos deja de latir por algunos segundos.

Después se notan irregularidades en los latidos, verdadera ataxia y aumento considerable de los mismos. Siguiendo más adelante, en todo en la misma forma que en el caso de la instilación.

———

Resumiendo la investigación de la aconitina, diré:

El estudio de los síntomas observados en la víctima durante el envenenamiento, la falta de datos negativos (lo que no excluye la posibilidad de que hayan existido), unido á la prueba moral y á las experiencias fisiológicas, cuando se haya podido extraer de las vísceras algunos centésimos de milígramo de aconitina que permitan hacerlas, no dejan dudar de la existencia de un envenenamiento por este tóxico.

Cuando parte de los datos anteriores faltan, ó la aconitina extraída está en menor cantidad, no pudiendo repetirse las experiencias, no se podrá afirmar la existencia de un envenenamiento y las conclusiones resultan dudosas.

Resulta entonces que, prácticamente, la investigación de la aconitina constituye todavía uno de los problemas más oscuros de Toxicología forense (1).

---

(1) Algunos autores basándose en la acción intensisima de la aconitina, suponen que entre los principios activos del acónito existe alguno igual á las toxoalbuminas vegetales (abrina. ricina) y que se mezcle á ellos con los procedimientos de extracción del alcaloide de la planta.

VI

Ensayo del extracto obtenido de las vísceras de un perro (A) de 20 kilogramos de peso, intoxicado con 8 centigramos de aconitina cristalizada Merck (1).

Ensayo del extracto obtenido de las vísceras de un perro (B) de igual talla, muerto por el cloroformo.

Ensayo de la aconitina que sirvió para intoxicar al perro A; se toman 0,0002 grs.

Los extractos obtenidos de las vísceras de los perros A y B, y la aconitina tomada del Laboratorio para controlar las experiencias, las reparto cada una en cuatro cápsulas que denomino A1, A2...., B1, B2..... C1, C2....., respectivamente.

REACCIONES QUÍMICAS DEL CONTENIDO DE LAS

Capsulas A1 B1 C1

Disuelto el resíduo en la menor cantidad de agua, acidulada con ácido sulfúrico en muy pequeña cantidad en tubos de ensayo, obtengo:

———

(1) Es una dosis realmente enorme, el fin de esta experiencia era hacer un cxamen completo de la aconitina, necesitaba en el extracto una cantidap relativamente grande de tóxico, para hacer todas las experiencias y ensayos

Capsula A1

Reactivo Mayer: enturbiamiento lechoso.
Reactivo Bouchardat: pp color kermes.

Capsula B1

Reactivo Mayer: enturbiamiento lechoso, dudoso.
Reactivo Bouchardat: ——

Capsula C1

Reactivo Mayer: enturbiamiento lechoso muy visible.

Reactivo Bouchardat: pp. color kermes que se aglomera.

REACCIONES QUIMICAS DE LAS

Cápsulas A2, B2, C2

Con ácido sulfúrico concentrado.

Capsula A2

Coloración violeta muy fugaz.

Capsula B2

Coloración roja muy intensa que pasa al verde.

Capsula C2

Coloración amarilla que pasa á las tres horas á la coloración violeta sucio.

Las cápsulas restantes las reservo para hacer las experiencias siguientes:

EXPERIENCIA NÚM. 1

Con la mitad del contenido en las cápsulas A3, B3, C3, tomado con una pequeña cantidad de agua acidulada con ácido sulfúrico, hago en tres días sucesivos la reacción sobre la lengua, con el siguiente resultado:

Mitad del contenido en la capsula A3

aplicado sobre la lengua inmediatamente después, percibo la sensación de picoteo caracteríStco de la aconitina.

Mitad del contenido en la capsula B3

sólo percibo sabor ligeramente ácido.

Mitad del contenido en la capsula C3

Sabor ácido, sensación de hormigueo característico, ligero abotagamiento de la lengua, aumento de la salivación.

La sensación de hormigueo ocupa una extensión mayor que con el contenido de la cápsula A3.

EXPERIENCIA NÚM. 2

Con lo que queda de las cápsulas anteriores, inyecto á tres cobayos.

Segunda mitad del contenido en la capsula A3

Cobayo 150 gramos peso. Inyección tejido celular subcutáneo.

A los 4 minutos salivación; movimiento de las patas anteriores como para quitar algo de la boca.

A los 20 minutos, movimiento de saludo y simulación de vómitos, sonido inspiratorio *cuac*.

A los 30 minutos se paralizan los miembros posteriores, sigue aumentando de intensidad la contracción abdominal que produce el saludo; se paralizan los miembros anteriores; fenómenos respiratorios que van aumentando de grado, y muerte á las 2 horas y media.

Segunda mitad del contenido en la capsula B_3

Cobayo de 180 gramos peso. Inyección tejido celular subcutáneo.

A los 15 minutos se nota ligera disminución de los movimientos, pero en seguida se repone.

Segunda mitad del contenido en la capsula C_3

Cobayo 150 gramos de peso. Inyección tejido celular sub-cutáneo.

A los 3 tres minutos aparece una gota de saliva en el labio inferior, y movimientos de masticación.

A los 5 minutos, miembros posteriores debajo del cuerpo; á los 7 y medio aparece la primera contracción de los músculos abdominales, con el movimiento de saludo; á los 10 minutos se hace más intenso y aparece el sonido inspiratorio *cuac*. Arrastra los miembros posteriores.

Salivación aumentada y teñida de verde. Sigue el cuadro sintomático desarrollándose por completo y muere á la hora y 15 minutos.

EXPERIENCIA NÚM. 3

Con la mitad del contenido de las cápsulas A4, B4, C4, instilo en el corazón de la rana nuestra, Leptodáctile Ocœlatus, y obtengo:

Mitad del contenido de la capsula A4

Rana de 50 gramos de peso. Instilación sobre el corazón descubierto. Cardiógrafo de Marey. Experiencia efectuada en el mes de marzo. (Véanse los cardiogramas de la página 73.

1—Trazado normal, 36 contracciones por minuto, á las 3.53 p. m. Instilación del extracto á las 3.54 pasado meridiano, el corazón sigue latiendo normalmente.

2—A los 2 minutos de la instilación, se notan irregularidades en el ritmo; disminuye la amplitud de las contracciones y hay largas pausas en los latidos, que reduce el número de las contracciones á 30 por minuto.

3—Trazado que corresponde á los 10 minutos de la instilación; desaparecen las intermitencias; se nota mayor arritmia, con desdoblamiento diastólico en algunas contracciones, la frecuencia se mantiene igual.

4 y 5—Trazado que se nota tendencia á la regularización de los latidos; aumenta la frecuencia más adelante y sigue después un nuevo período de arritmia; vuelve á la regularización y termina con período de irregularidades muy marcadas; aumenta la frecuencia de los latidos; pausas diastólicas ventricula-

res y contracción alternada de la punta con la base del ventrículo, sin conseguir vaciarlo totalmente, tomando por esa causa una coloración oscura.

El corazón detiene sus latidos á las 7 p. m., es decir, 3 horas y 7 minutos después de la instilación.

Ventrículo en diástole primero, después aurícula derecha, por último aurícula izquierda. El músculo cardiaco responde á la excitación farádica.

Mitad del contenido de la capsula B_4

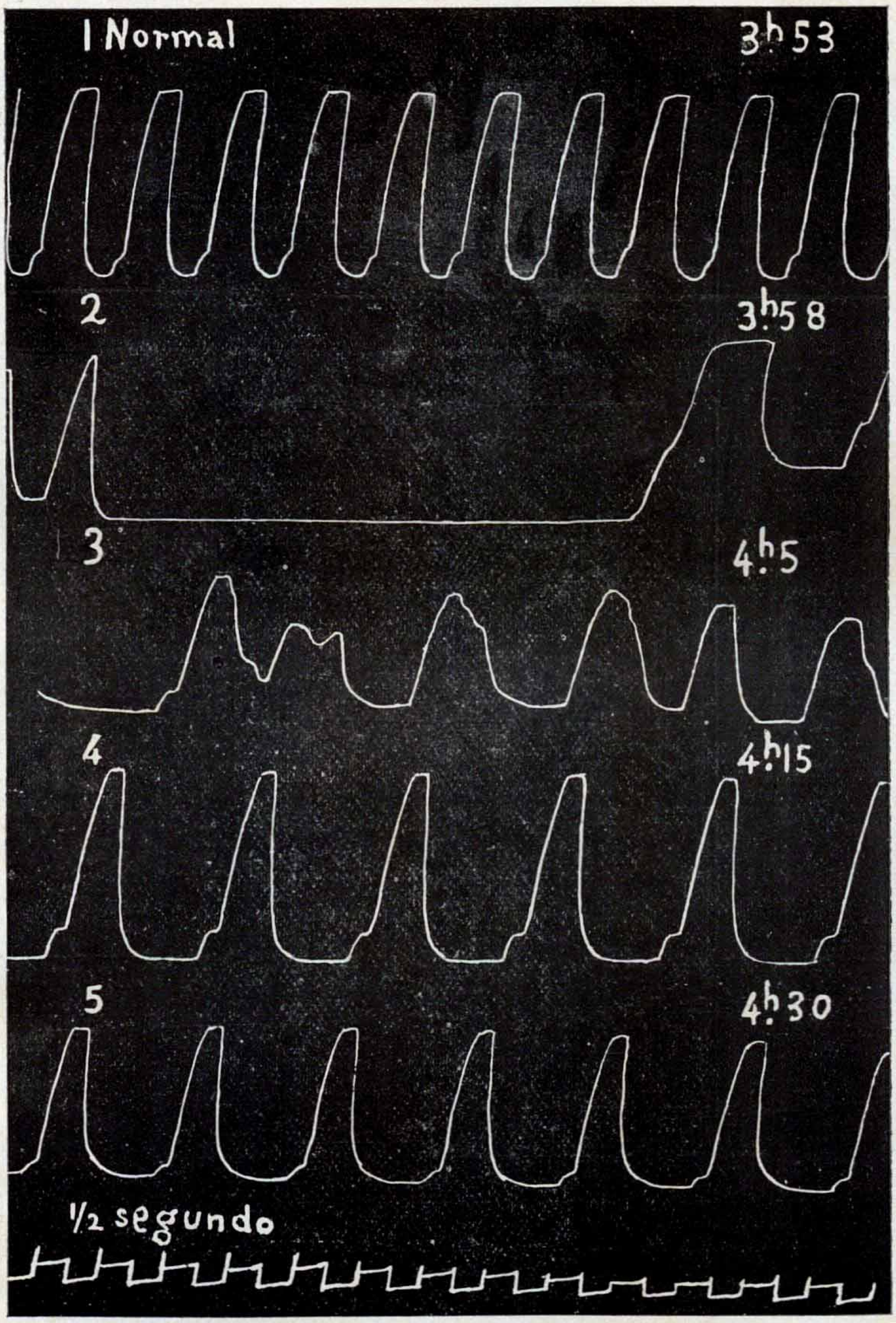
Rana de 50 gramos de peso. Instilación sobre el corazón descubierto de su pericardio. Cardiógrafo de Marey. Experiencia efectuada en el mes de marzo.

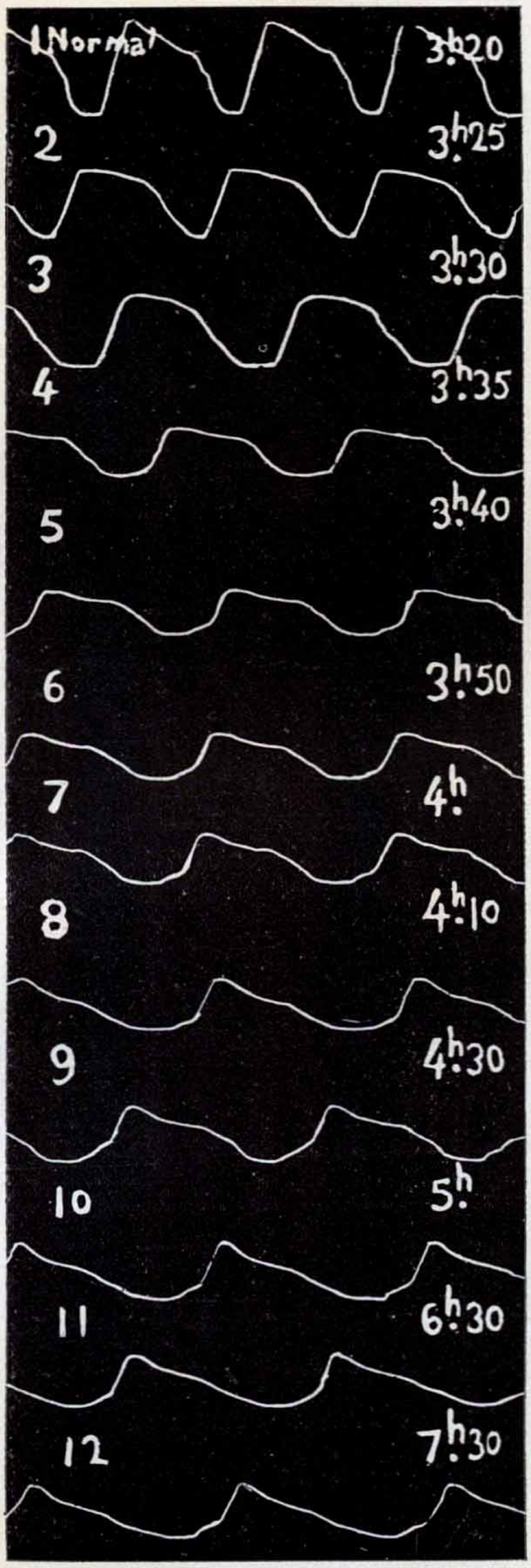
En los trazados de la página 75 que corresponde á esta experiencia, en el trazado núm. 1 normal, se cuentan 40 latidos por minuto. Después de la instilación, la rana se agita sobre la plancheta de corcho en la que está fijada. En los trazados siguientes, los latidos se hacen con regularidad, y sólo disminuye la amplitud de las contracciones, no hay arritmia, disminuye la frecuencia de los latidos. A las 4 horas y 35 minutos de la instilación, se saca la rana de la plancheta que la sostiene y se ve que la rana se repone en las horas siguientes.

Mitad del contenido de la capsula C_4

Rana de 60 gramos de peso. Instilación sobre el corazón, descubierto de su pericardio. Cardiógrafo Marey. Experiencia efectuada en el mes de marzo.

Los trazados de esta experiencia, que están re-


1 Normal
3h53
2
3h58
3
4h5
4
4h15
5
4h30
½ segundo


Normal
3h20
2
3h25
3
3h30
4
3h35
5
3h40
6
3h50
7
4h
8
4h10
9
4h30
10
5h
11
6h30
12
7h30

presentados en las figuras de las páginas 79 y 81 no son sino algunos de una larga serie de más de 60 obtenidos con la misma rana.

En el núm. 1, trazado normal, tomado á las 2 pasado meridiano, 64 contracciones por minuto. A las 2 y 2 minutos p. m., se hace la instilación (proximamente 0gr.000025—veinticinco milésimos de milígramo—de aconitina), un minuto más tarde aparecen contracciones irregulares alternándose con otras regulares, como puede verse en el trazado núm. 2; ataxia cardiaca; disminución de la amplitud de los latidos, igual número, 64 por minuto.

A los 12 minutos (trazado núm. 3), y 16 minutos (trazado núm. 4), se ve un desdoblamiento de la contracción auricular y algunas irregularidades.

El trazado núm. 5, muestra el aumento de la amplitud de la contracción; la frecuencia de los latidos no se ha modificado.

Después de una hora y 38 minutos de la instilación (trazado 6), se notan irregularidades marcadas, aumento de fuerza de contracción ventricular, disminución de la frecuencia; 42 latidos.

En el trazado 7 se regularizan las contracciones, en el 8, nuevo período de irregularidades, más marcadas que antes; la diástole en dos tiempos. En el trazado 9, obtenido á las 3 horas y 3 minutos, contracciones rítmicas, pero las aurículas lo hacen en dos ó tres tiempos. En los trazados 10, 11, 12, 13, tomados entre las 3.13 de la instilación y las 4.23, arritmia muy marcada en los latidos, sístoles abortadas, desdobla-

miento de la contracción auricular, luego un período de regularización, enseguida otro de arritmia hasta el fin (trazados 14, 15, 16). Muerte del corazón á las 8.30 p. m., es decir, 6 horas y 18 minutos después de la instilación.

En los tres últimos trazados, se nota : sístoles abortadas, grandes irregularidades, momentos en que el ventrículo se vacía parcialmente, su contracción no es completa, altérnase la punta con la base, pero queda parte de la sangre que da al órgano una coloración oscura. Se detiene primero el ventrículo, luego las auriculares, empezando por la derecha.

Ventrículo excitable por una corriente farádica.

EXPERIENCIA NÚM. 4

Con la segunda mitad de las cápsulas A4 B4 C4, procedo á la inyección debajo de la piel, á tres ranas.

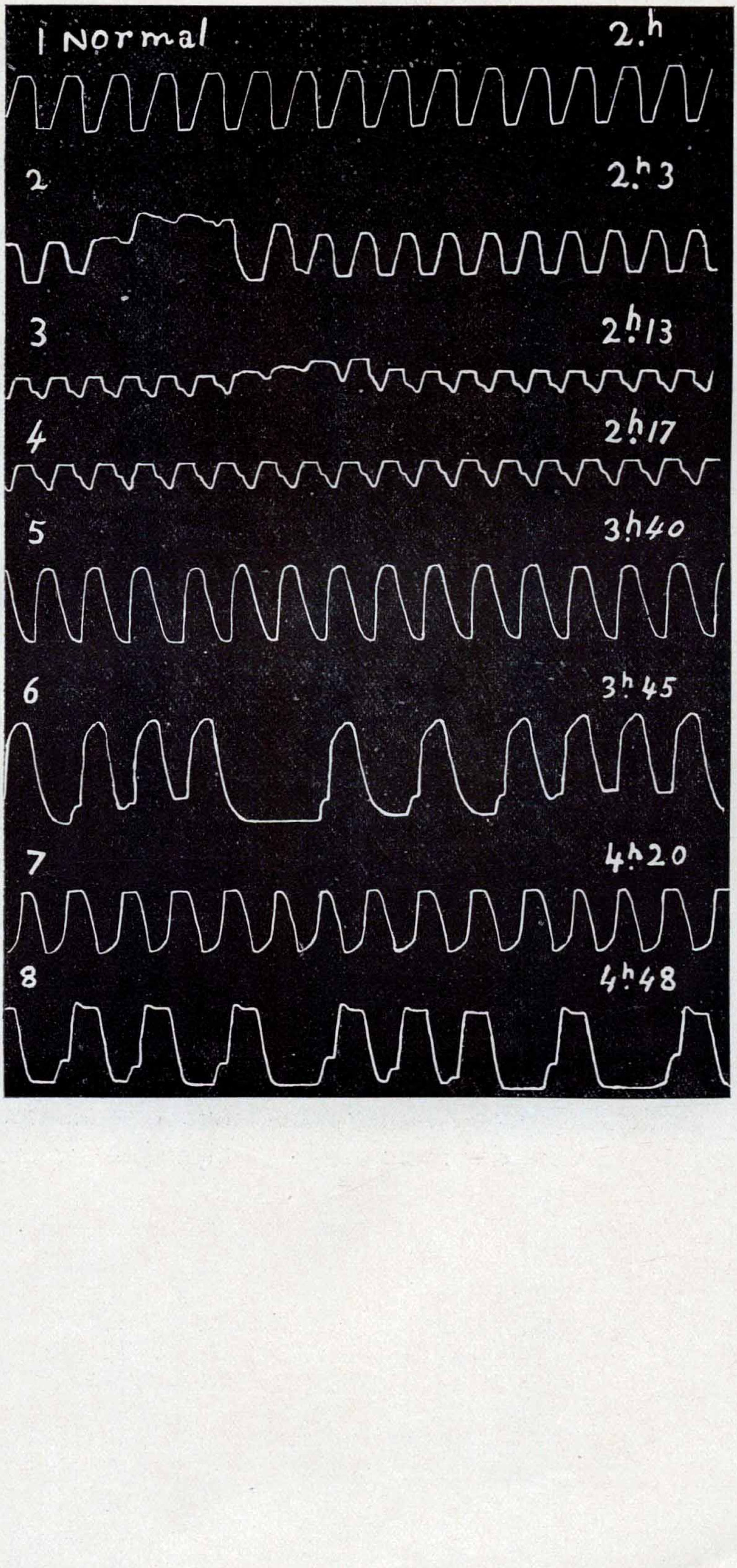
Segunda mitad de la capsula A4

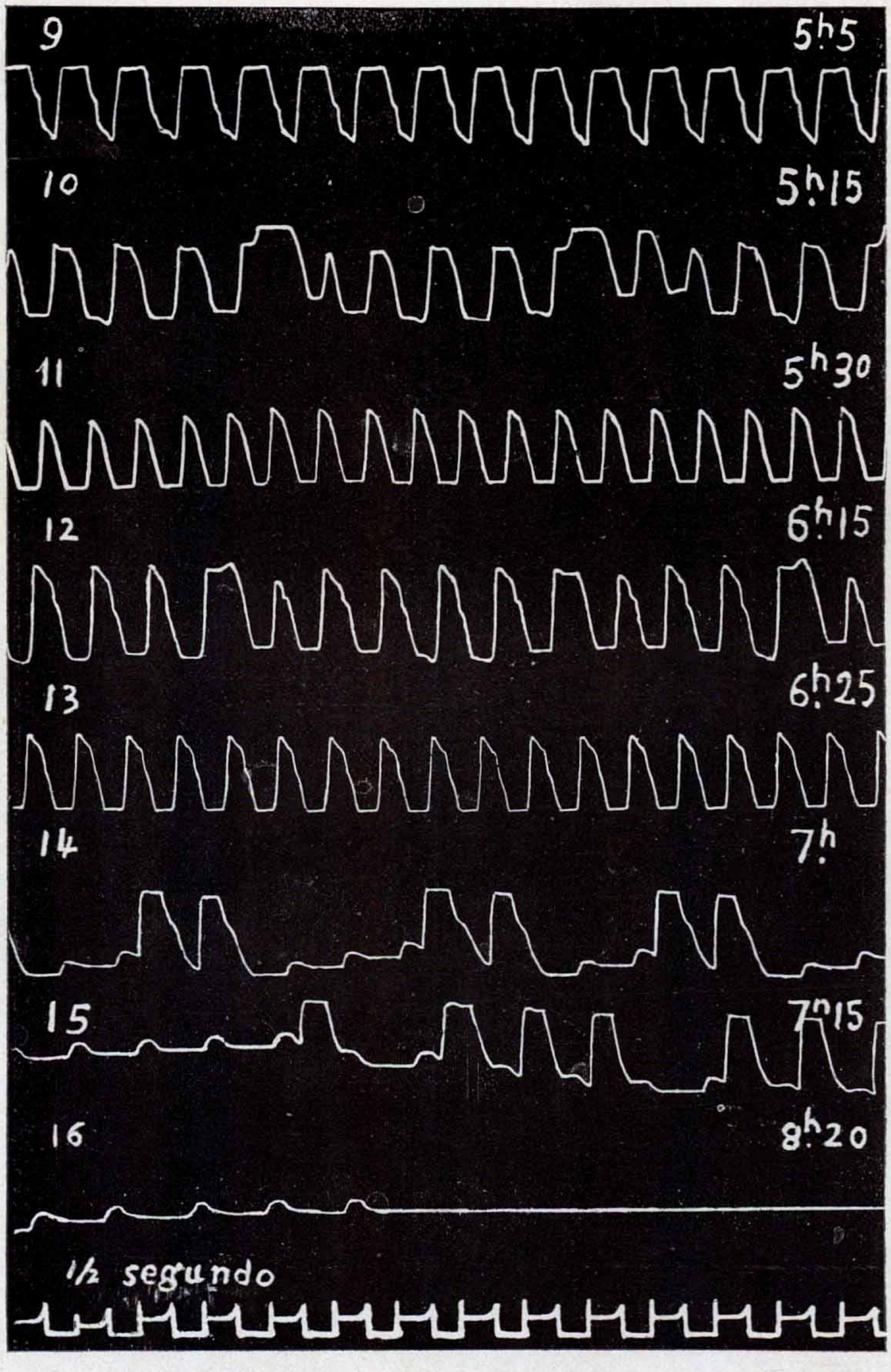
Rana de 70 gramos de peso. Inyección debajo de la piel del muslo. Cardiógrafo Marey. Experiencia efectuada en el mes de marzo.

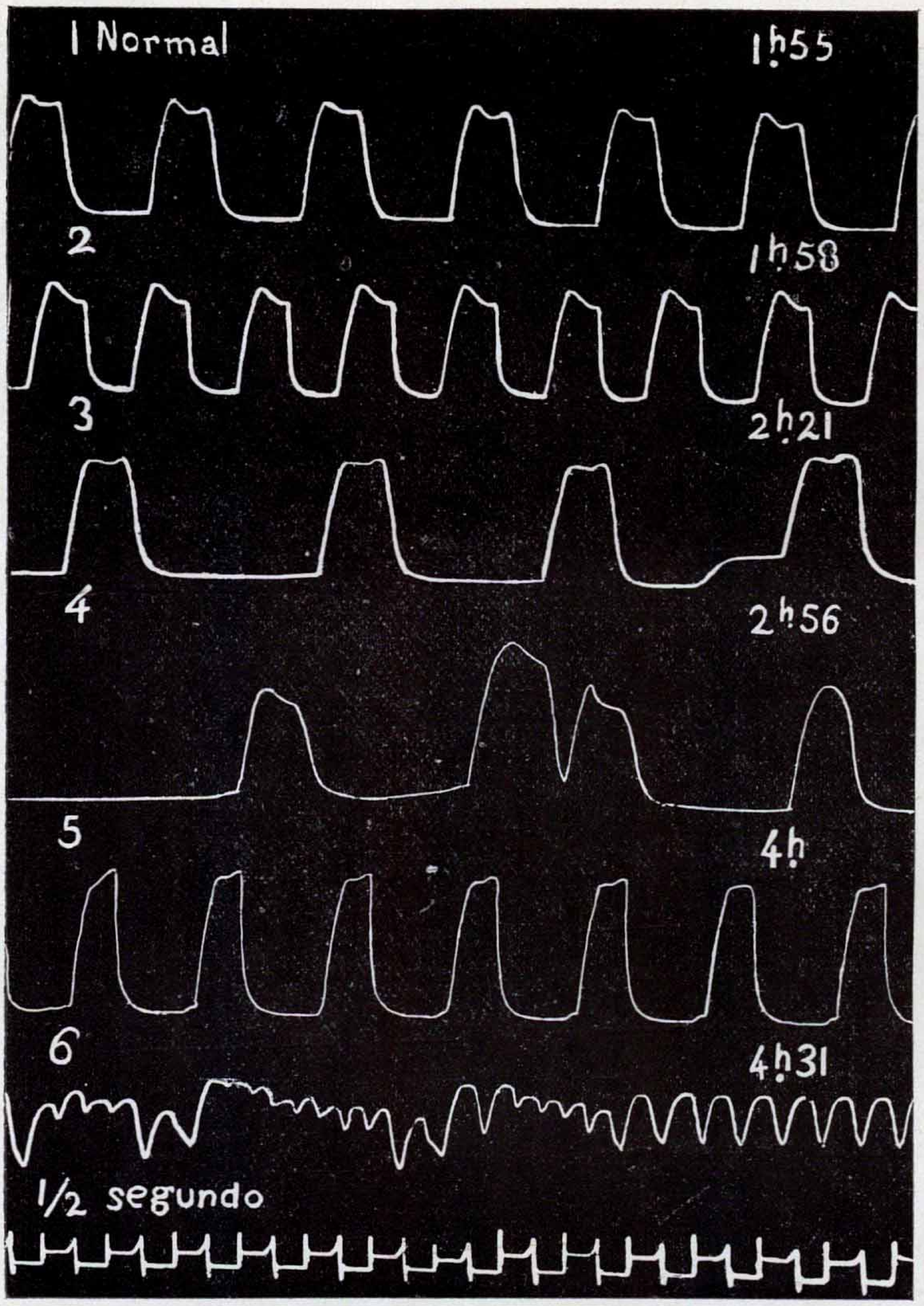
Ver los trazados de la pág. 83.

1—Trazado normal, á la 1.55 p. m., 26 contraciones por minuto; á la 1.57 se hace la inyección; movimiento de defensa, y agitación ocasionada por el dolor; síncope cardiaco que dura 6 segundos.

A los dos minutos de la inyección (trazado nú-


1 Normal
2.h
2
2.h3
3
2h13
4
2h17
5
3h40
6
3h45
7
4h20
8
4h48


9
5h5
10
5h15
11
5h30
12
6h15
13
6h25
14
7h
15
7h15
16
8h20
½ segundo


1 Normal
1h55
2
1h58
3
2h21
4
2h56
5
4h
6
4h31
1/2 segundo

mero 2), disminuye la altura y aumenta la frecuencia de los latidos cardiacos (36 por minuto). Al décimo minuto, la frecuencia disminuye, marcándose más en el trazado núm. 3, que corresponde á los 25 minutos de la inyección; se notan irregularidades en los latidos, para hacerse bien visibles en el trazado número 4, arritmia, bradicardía (14 latidos por minuto), y en este momento—una hora después de la inyección,—la rana se agita en la plancheta de corcho; el corazón tiende á normalizar el ritmo y frecuencia de sus latidos, como se ve en el trazado núm. 5. Sigue en esta forma hasta las 2 horas 22 minutos de la inyección, momento en que aparecen ligeras irregularidades, que van exajerándose hasta presentar el trazado que está indicado en el número 6, á las 2 horas 35 minutos. Desde este momento, la frecuencia disminuye, la amplitud de la contracción se reduce paulatinamente hasta la detención en diástole del ventrículo, seguido de la detención auricular. La aurícula izquierda es el último moriens á las 4 horas 55 minutos de la inyección.

El ventrículo responde contrayéndose á la excitación mecánica.

Segunda mitad del contenido en la capsula B_4

Rana de 70 gramos de peso. Inyección debajo de la piel del muslo. Cardiógrafo Marey. Experiencia efectuada en el mes de marzo.

Trazado normal obtenido á las 9.39 a. m. (ver

figura de la página 87); 44 contracciones por minuto, regulares.

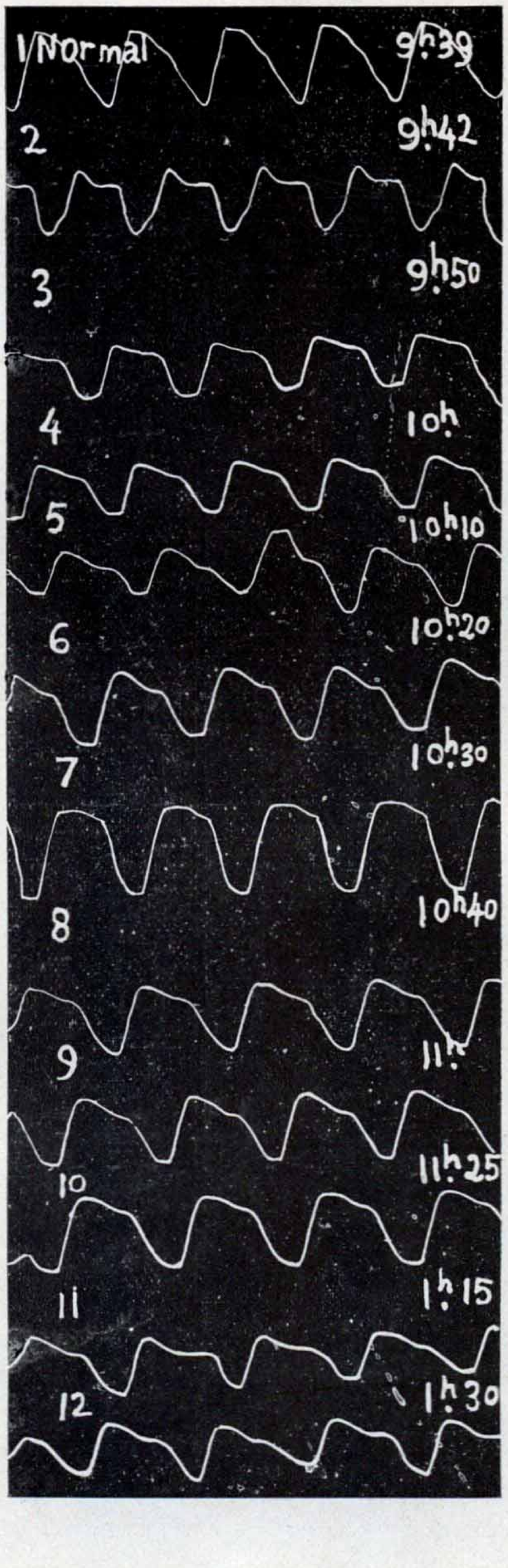
Se hace la inyección á las 9.41, la rana se agita, tiene algunas convulsiones, luego se calma y, como puede verse en la larga serie de trazados obtenidos, salvo algunas ligeras modificaciones en la forma de las sístoles y disminución poco apreciable en algunos momentos del número de latidos, se mantienen sensiblemente iguales durante todo el curso de la experiencia, que termina á las 4 horas 5 minutos de la inyección.

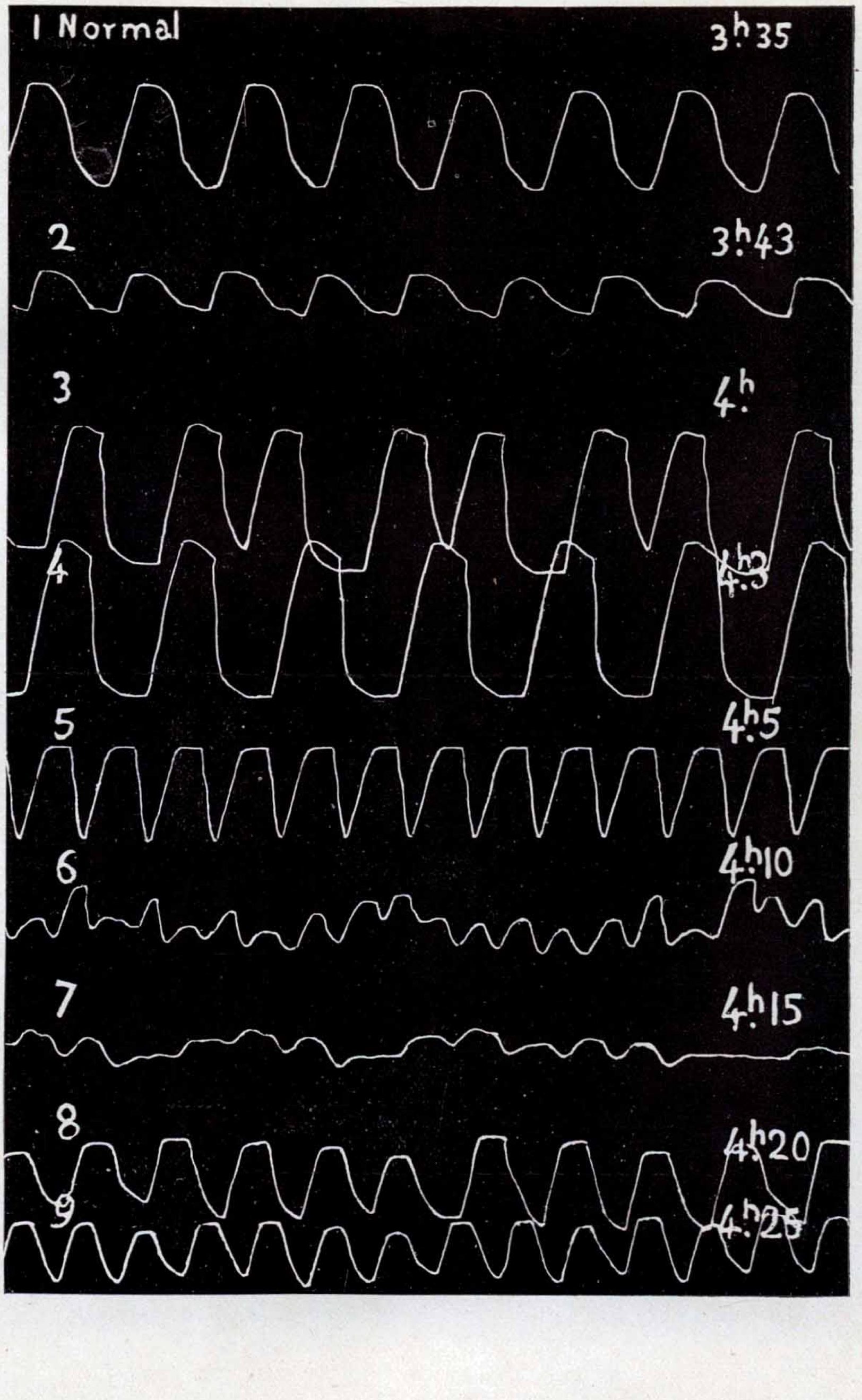
Puesta en libertad la rana, se repone al cabo de una hora, y sigue bien en los días siguientes.

Segunda mitad del contenido en la capsula C_4

Rana de 75 gramos de peso. Inyección debajo de la piel del muslo. Cardiógrafo Marey. Experiencia efectuada en el mes de marzo.

En el trazado núm. 1 (fig. pág. 89) normal, 34 contracciones por minuto, se obtiene á las 3 horas 35 minutos; á las 3.37 se hace la inyección; movimientos de defensa y convulsiones; á los 6 minutos se consigue el trazado número 2; aumento del número y disminución de la amplitud, en el 3 y 4, que corresponden respectivamente á los 23 y 26 minutos de la inyección, la amplitud aumenta hasta duplicarse el tamaño de su gráfico, hay irregularidades en el ritmo y en algunos momentos se notan contracciones acopladas, el número de ellas es 38 y 32 por minuto.


1 Normal
9h39
2
9h42
3
9h50
4
10h
5
10h10
6
10h20
7
10h30
8
10h40
9
11h
10
11h25
11
1h15
12
1h30


1 Normal
3h35
2
3h43
3
4h
4
4h3
5
4h5
6
4h10
7
4h15
8
4h20
9
4h25

A los 28 minutos de la inyección, en el trazado número 5, se nota cierta tendencia hacia los inovimientos rítmicos, que se pierde totalmente en los trazados 6 y 7, tomados á los 33 y 38 minutos; aumento considerable en la frecuencia, se hacen inconstables en ciertos momentos (7), sístoles abortadas, desdoblamiento de la contracción auricular.

En el trazado 8-9 (fig. pag. 93, nueva regularización relativa de los latidos, para volver, en los trazados 10, 11 y 12, á tomar el aspecto que presentara en el 6-7, con mayor tendencia á la detención en diástole.

En los trazados siguientes, 12, 13, 14, 15, 16 y 17, se nota: arritmia y bradicardia (sólo en el 15 se ve cierta regularidad), la contracción auricular se hace en varios tiempos.

El corazón deja de latir á las 5 horas 3 minutos de la inyección, el ventrículo en diástole.

Responde á la excitación farádica.

Comparando cada grupo de experiencias, se nota inmediatamente igualdad en los síntomas—para no necesitar mayor explicación—entre las experiencias efectuadas con el resíduo de las vísceras del perro A y con la aconitina del Laboratorio; faltando en absoluto esos fenómenos, cuando se emplea el residuo de las vísceras del perro B, que no contenía aconitina.

Ensayo del extracto obtenido de las vísceras de un perro (D) de 10 kilógramos de peso intoxicado con 0,015 gr. (15 milígramos) aconitina crist. Merck.

Ensayo del extracto obtenido de las vísceras de un perro (E) de 15 kilógramos muerto por un traumatismo.

Los extractos obtenidos de las vísceras de los perros D y E, se reparten en cuatro cápsulas D1, D2..., E1, E2...

REACCIONES CENERALES DE LOS ALCALOIDES
CON EL CONTENIDO EN

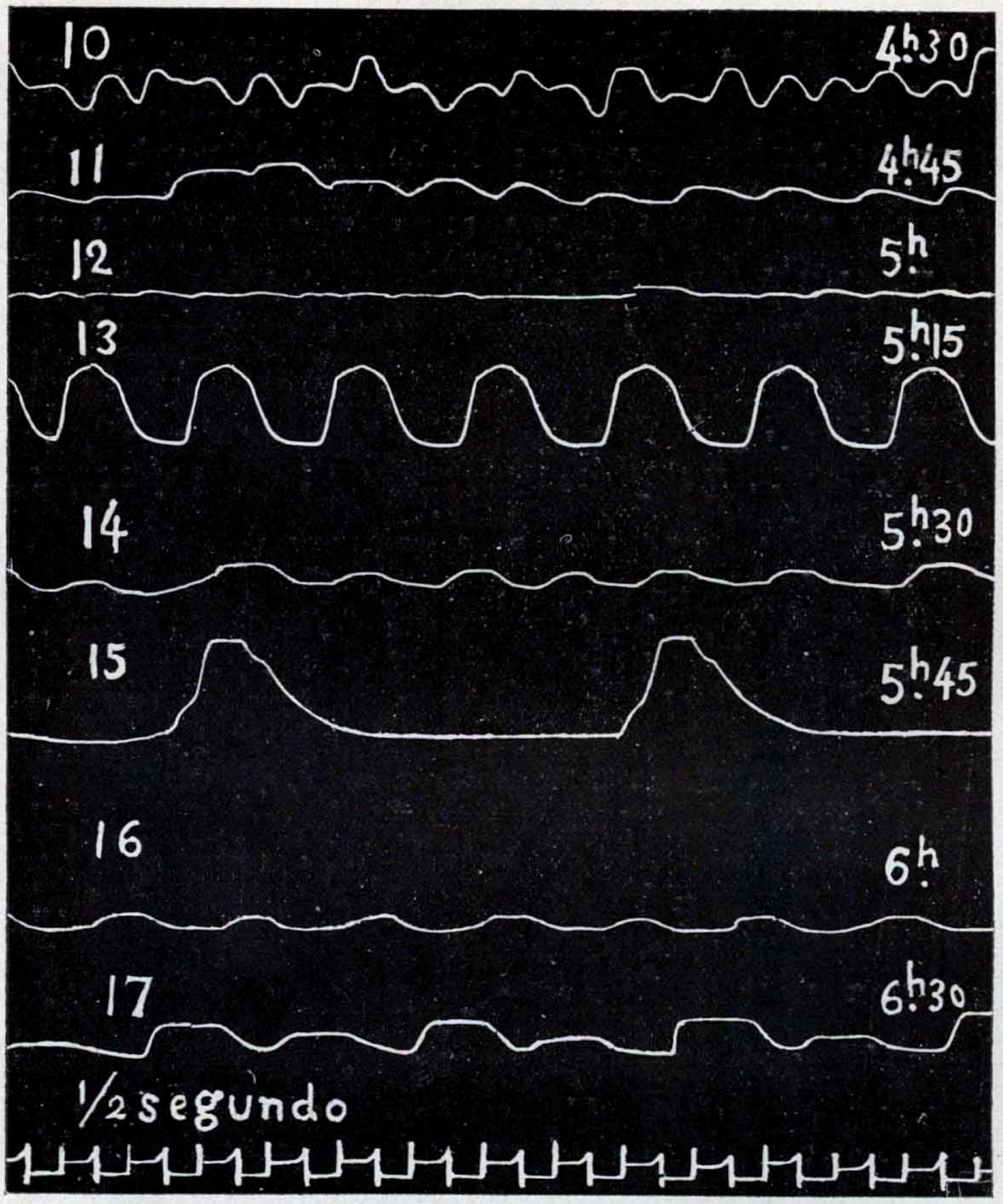
D1 E1 disuelto en agua con S O4 H2

	D¹	E¹
Reactivo Mayer pp blanco		————
Reactivo Buchardat pp amarillo marrón		————
Acido Pícrico ———		————

CONTENIDO DE LA
Cápsula D2 E2

Disuelto en agua acidulada con ácido sulfúrico.

	D²	E²
Reacción sobre la lengua.	Sensación de hormigueo característico.	Sabor ligeramente ácido.


10
4h30
11
4h45
12
5h
13
5h15
14
5h30
15
5h45
16
6h
17
6h30
½segundo

CONTENIDO DE LA

Cápsula D_3 E_3

disuelto en agua acidulada con ácido sulfúrico, se hace la experiencia siguiente:

Cápsula D_3

Inyección subcutánea. Cobayo de 250 gramos de peso.

Emisión de orina. Masticación y aumento de la secreción salivar.

Saludo; ligera paresia miembros posteriores; se repone en las horas sucesivas.

Cápsula E_3

Inyección subcutánea. Cobayo de 250 gramos de peso.

Agitación inmediatamente después de la inyección, luego se calma; no parece haber sufrido.

Experiencia corroboradora de los datos anteriores, con ogr.00001 aconitina del Laboratorio.

Inyección subcutánea. Cobayo de 250 gramos de peso.

Después de la inyección movimientos exajerados.

Masticación, ligero aumento secreción salivar.

Saludo; paresia miembros posteriores.

Se repone á la hora de la inyección.

Mitad del contenido de las cápsulas D4 E4 disuelto como los anteriores y o gr. ooo.o1 aconitina del Laboratorio.

Instilación sobre el corazón de tres ranas núm. 1, número 2, núm. 3.

RANA NÚM. 1

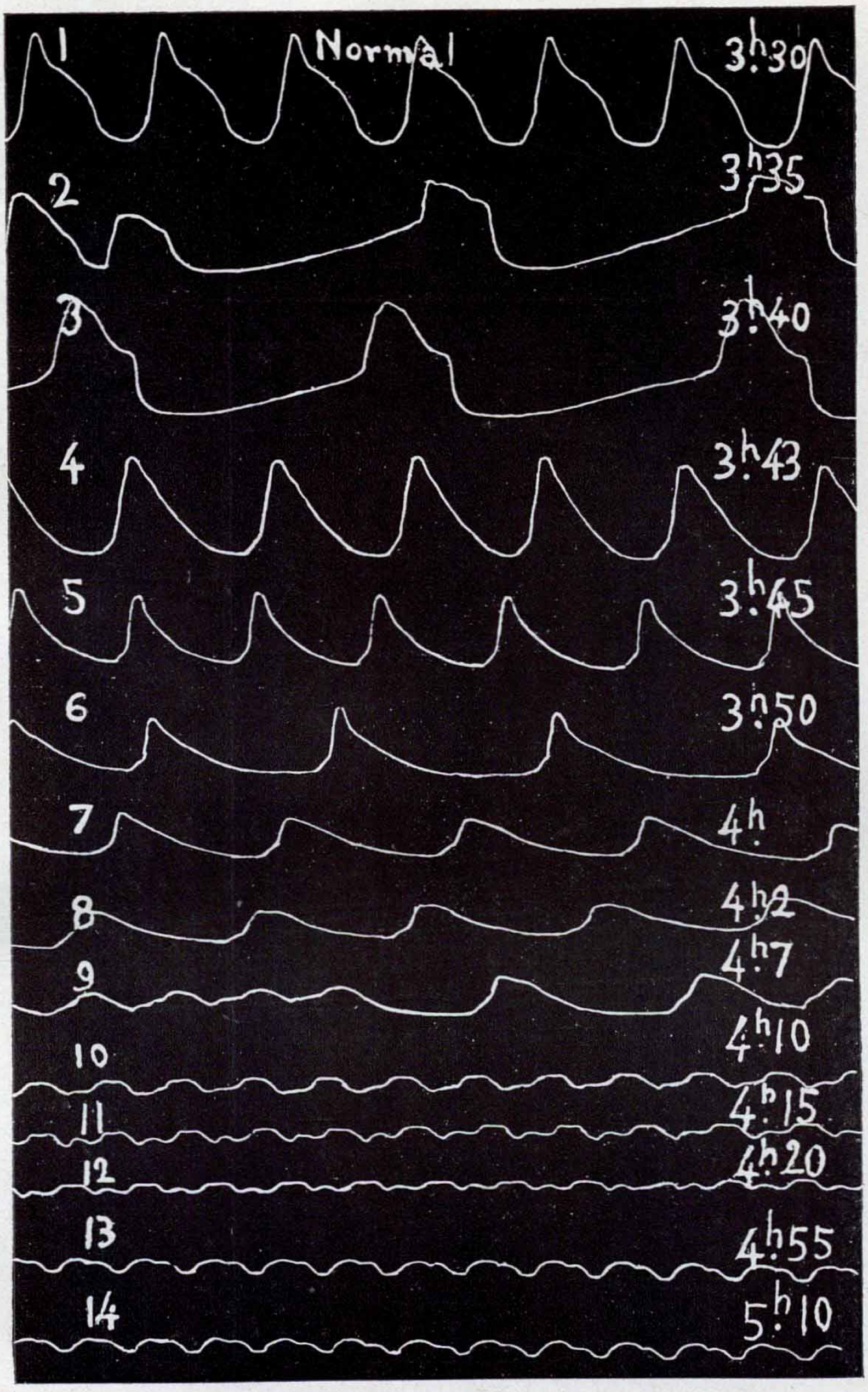
Peso, 32 gramos. Instilación corazón descubierto de su pericardio. Cardiógrafo Marey.

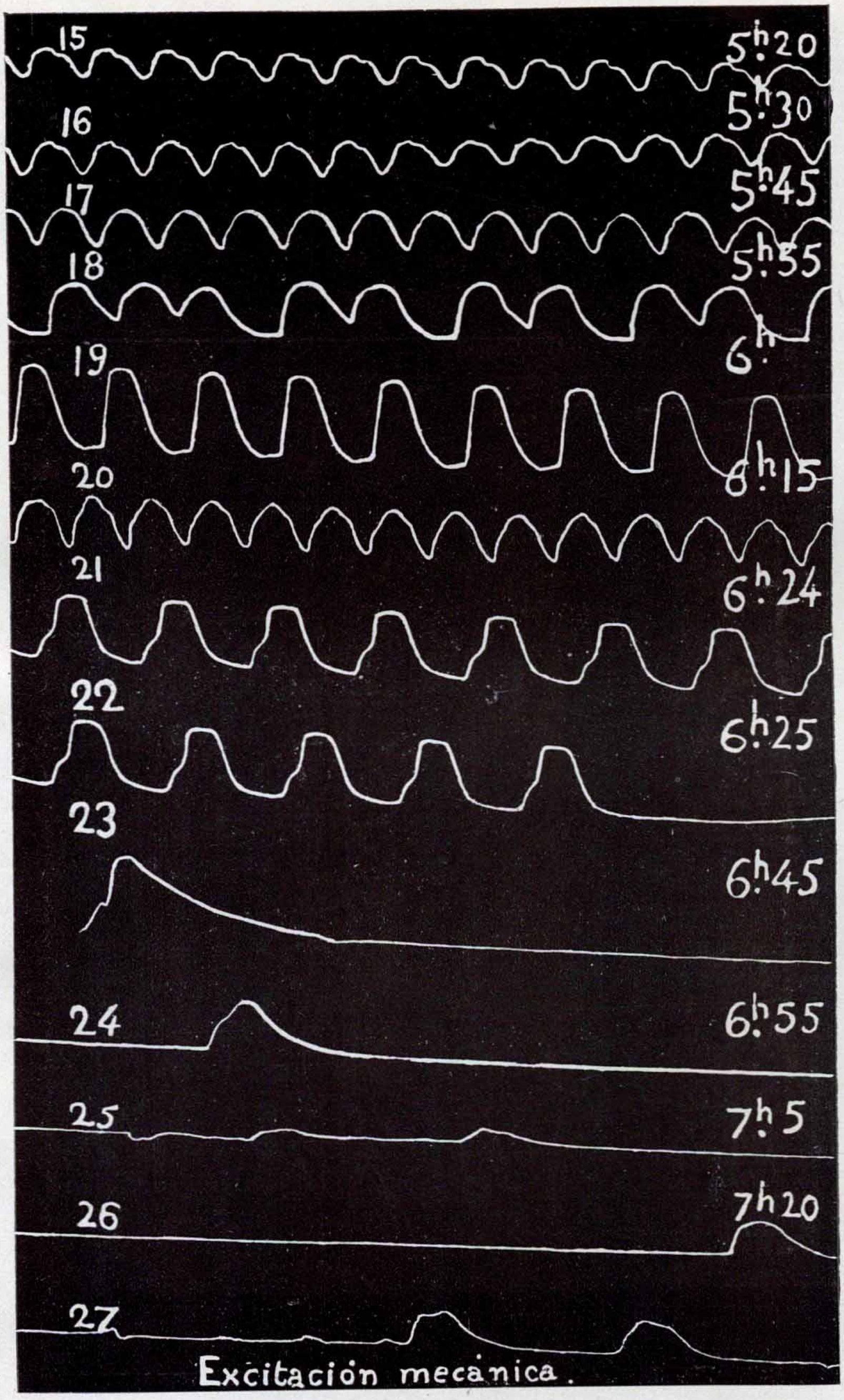
Experiencia efectuada en el mes de abril.

Cardiograma normal (ver los trazados 97 y 99), á las 3.30 p. m., 28 contracciones por minuto; á las 3.32, instilación; el corazón se detiene durante algunos segundos ¿acción del traumatismo ó de la solución fría al caer sobre el mismo? En los trazados 2, 3, 4, las contracciones raras, el ventrículo se llena lentamente; se distiende, contrayéndose irregularmente. Trazados 5, 6, 7, sigue el ventrículo llenándose lentamente; el ritmo se regulariza; la frecuencia y amplitud disminuye en el trazado núm. 6, 20 contracciones por minuto.

Cardiogramas 8, 9, 10, 11, 12, contracciones auriculares muy fuertes, sólo llenan la base del ventrículo; á veces dos contracciones auriculares; el ventrículo, como tetanizado, queda blanco en la punta, al contraerse, no se vacía del todo.

Números 13, 14, 15, 16, 17, se nota tendencia al aumento de la amplitud cardiaca y á la regularización de los latidos en cuanto á su ritmo; la contrac-


1
Normal
3h30
2
3h35
3
3h40
4
3h43
5
3h45
6
3h50
7
4h
8
4h2
9
4h7
10
4h10
11
4h15
12
4h20
13
4h55
14
5h10


15
5h20
16
5h30
17
5h45
18
5h55
19
6h
20
8h15
21
6h24
22
6h25
23
6h45
24
6h55
25
7h5
26
7h20
27
Excitación mecánica.

ción ventricular lenta, la frecuencia se ha elevado á 56 latidos por minuto.

En el trazado núm. 18, irregularidad, ventrículo que no se llena del todo, contracciones acopladas.

En los 19 á 26, regularización momentánea, luego tendencia á la detención diastólica; las contracciones cada vez se van haciendo más raras (en el número 26, 4 por minuto), en el 27 se ven tres levantamientos pequeños y dos grandes, producidos por la excitación mecánica directa sobre el corazón, débil y fuerte respectivamente.

RANA NÚM. 2

Peso 45 gramos. Instilación. Corazón descubierto de su pericardio. Cardiógrafo Marey.

Experiencia efectuada en el mes de abril.

Trazado normal á las 2,5 p. m. 25 contracciones por minuto.

A las 2 horas 6 minutos (fig. pág. 103) se hace la instilación; se toman los trazados durante dos horas, sin notar irregularidad en el ritmo, sólo un ligero aumento de frecuencia y fuerza en la contracción.

Librada la rana de la planchuela de corcho, se comporta de igual modo que una sana.

RANA NÚM. 3

Peso 45 gramos. Instilación. Corazón descubierto de su pericardio. Cardiógrafo de Marey.

Experiencia efectuada en el mes de abril.
(Trazados págs. 105, 107 y 109).

Comparando con los resultados obtenidos Rana núm. 1, se ve una igualdad en los distintos trazados, que no dejan dudas sea la misma substancia que los produce.

Los trazados obtenidos de la rana núm. 3, lo son con un cienmilígramo de aconitina crist. Merck, igual á la que ha servido para envenenar al perro D.

Núm. 1: Trazado normal á las 2 p. m., 24 contracciones por minuto; á las 2 horas 1 minuto instilación; movimientos convulsivos.

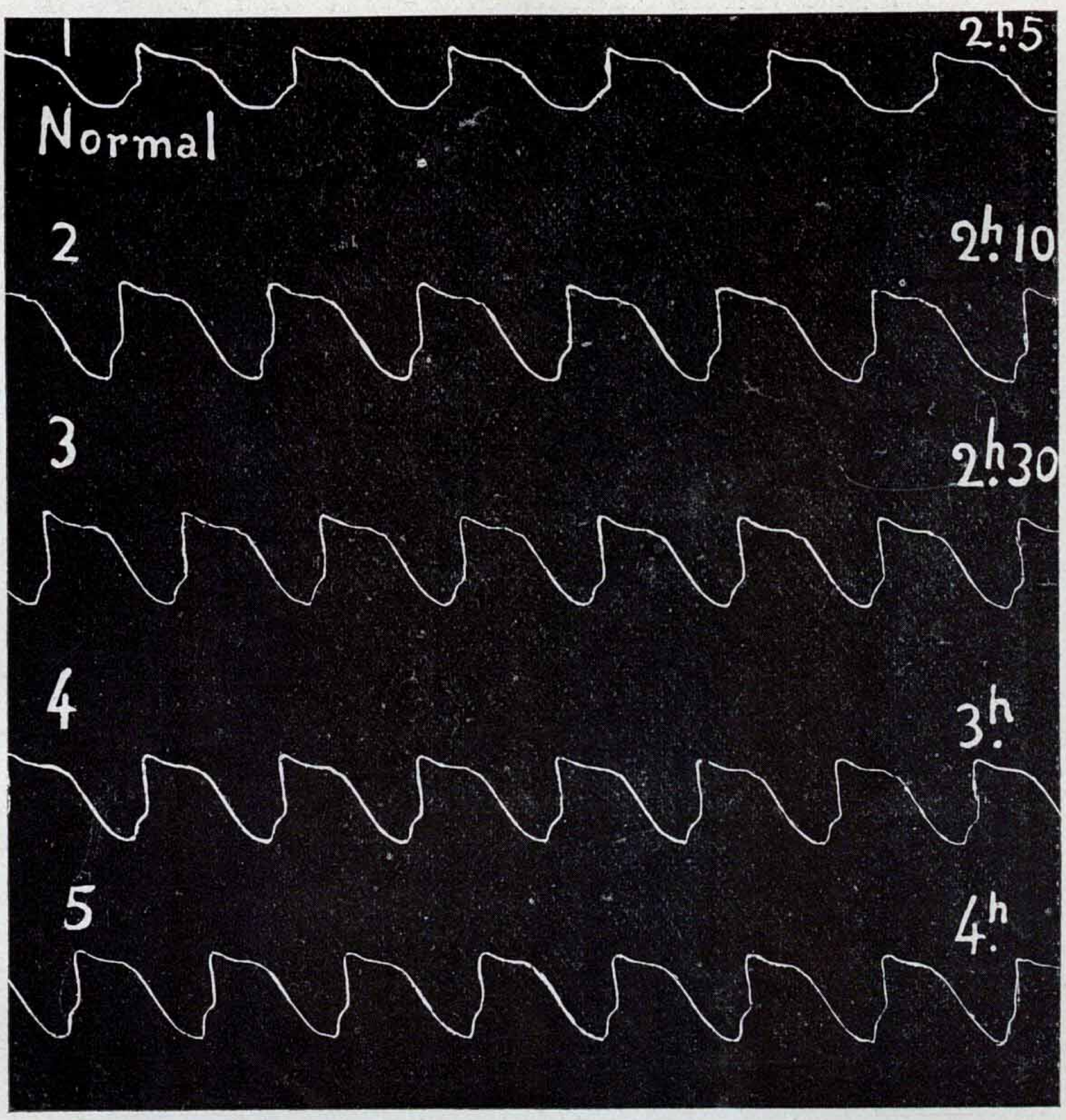
Núms. 2, 3, 4 y 5: la aurícula se contrae con energía, el ventrículo sólo lo hace en su base, la punta blanca sin sangre.

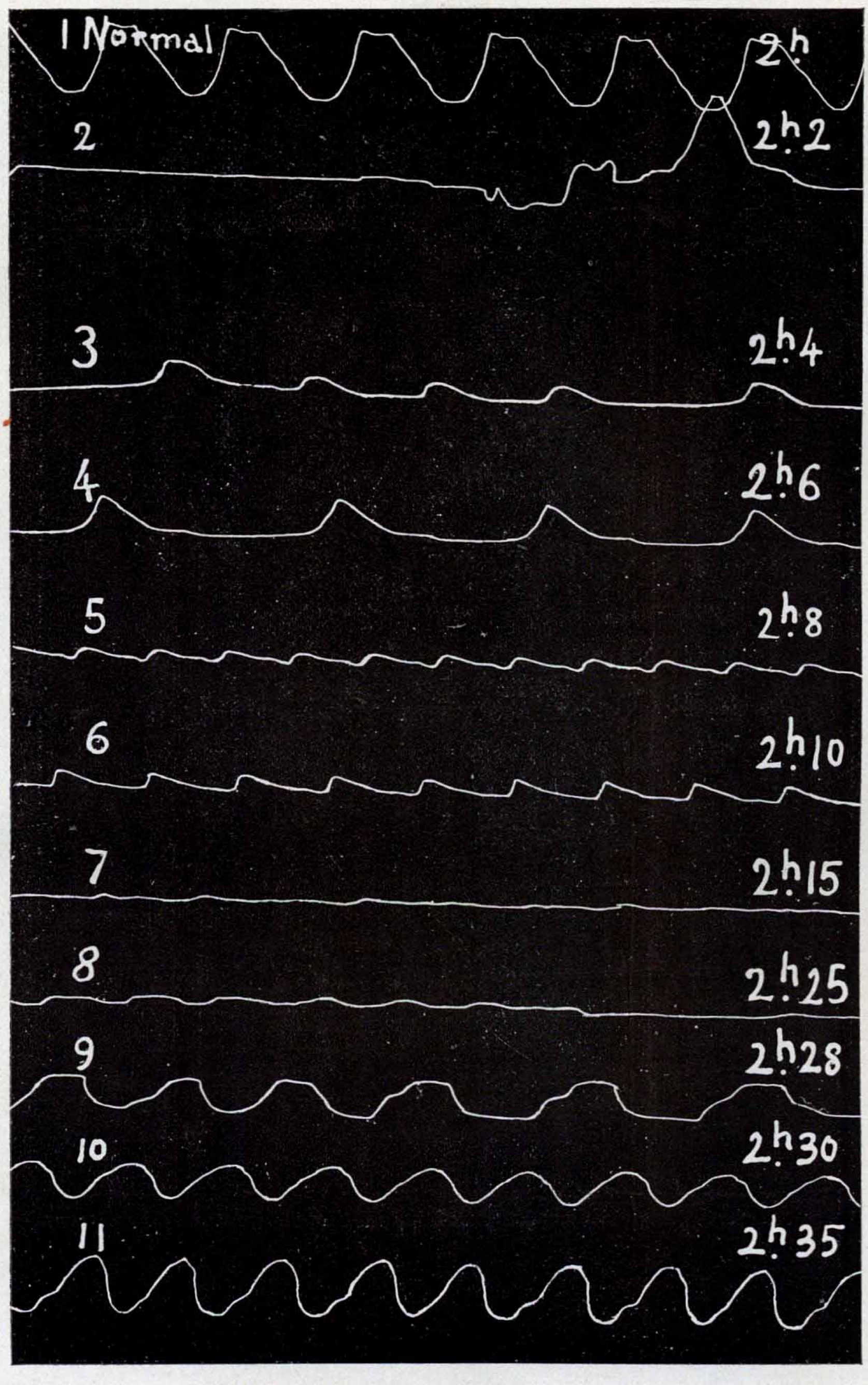
Núms. 7 y 8: arritmia muy marcada, cada dos contracciones auriculares, una ventricular, parcial, la base unas veces, la punta otras; el ventrículo no se vacía del todo (movimiento vermicular), el número de latidos incontable.

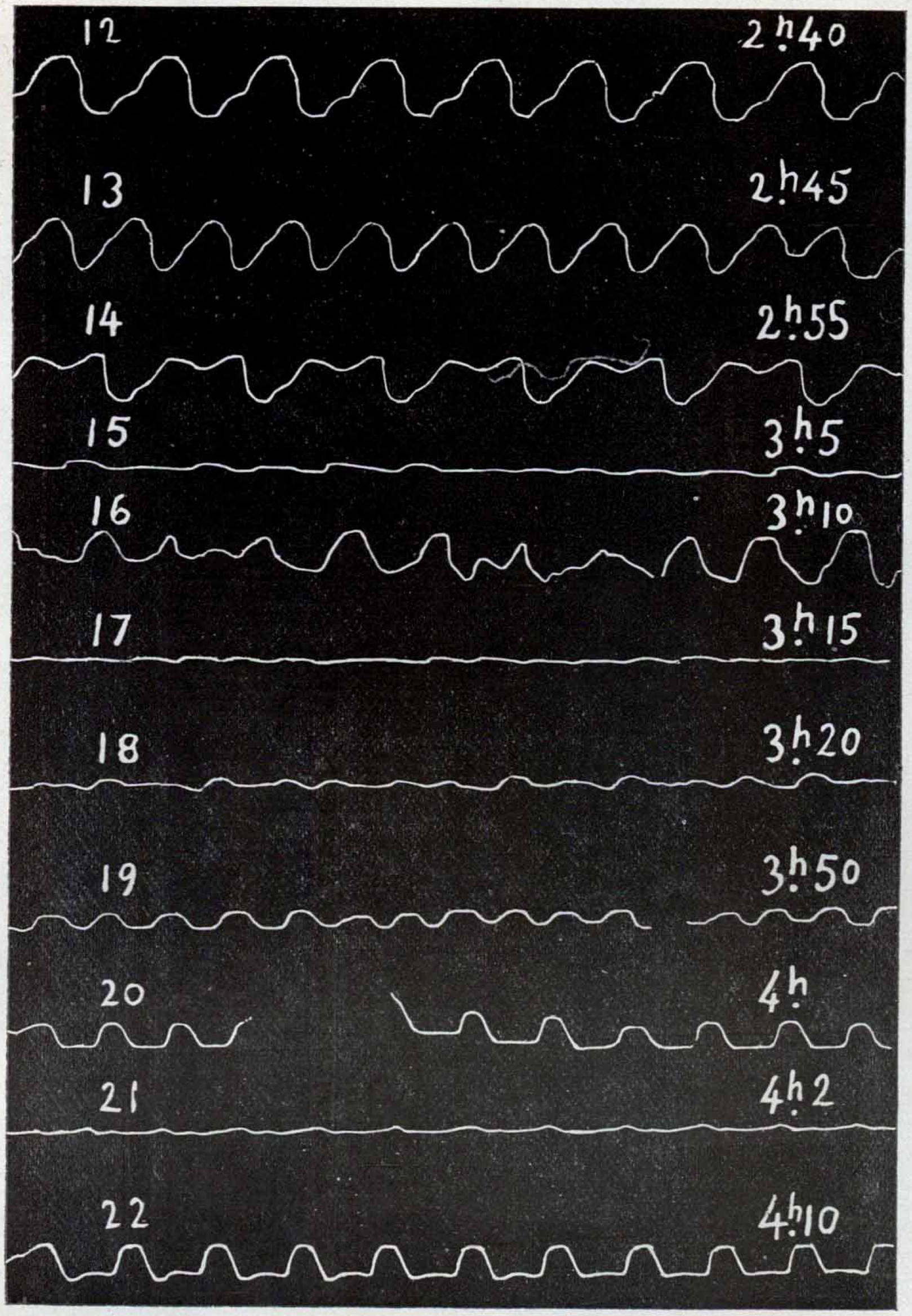
Núms. 9, 10, 11, 12, 13, 14: algunas irregularidades, el ventrículo se vacía en dos tiempos, la amplitud aumenta 48 contracciones por minuto (13).

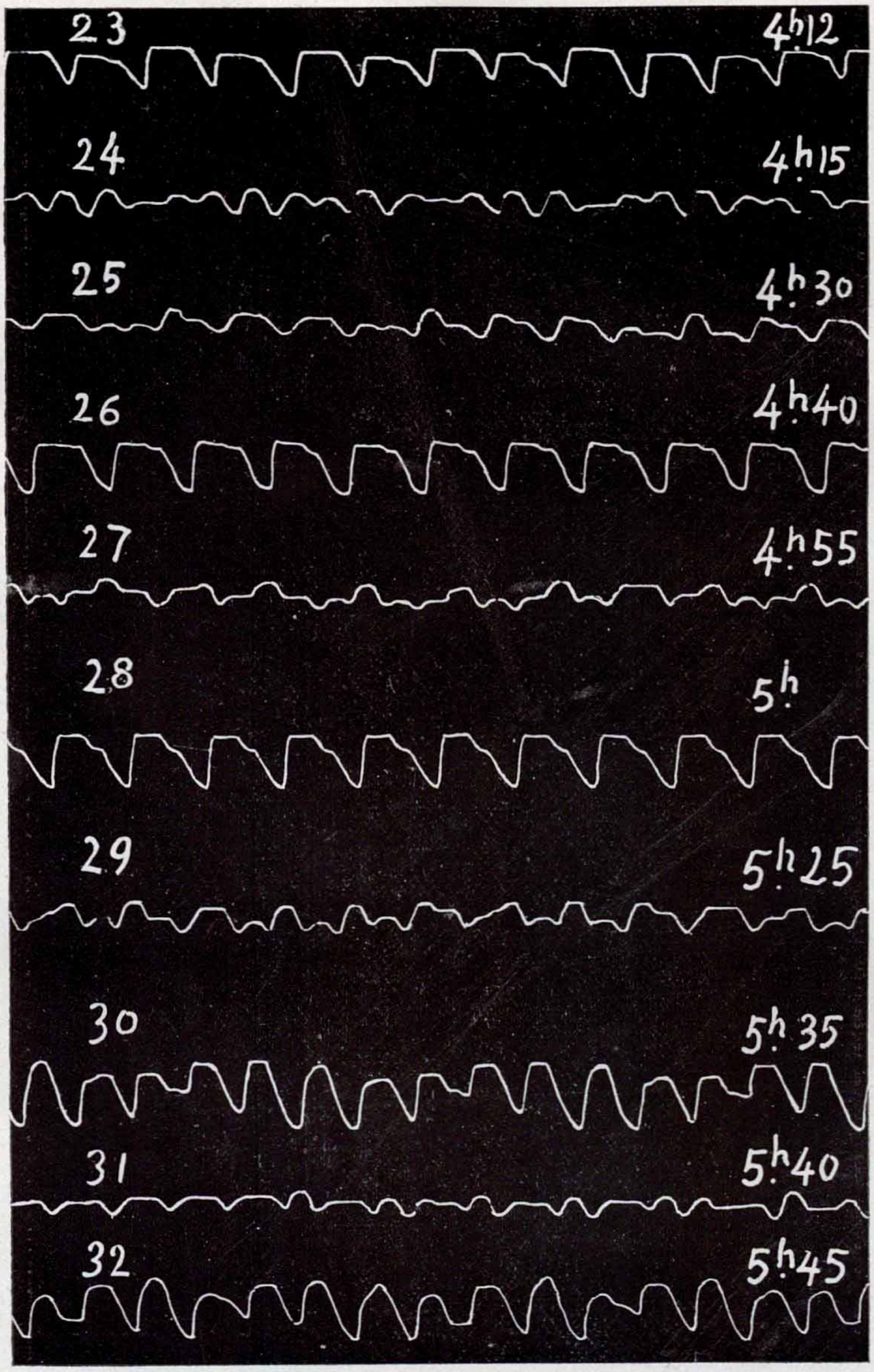
Núms. 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21: arritmia muy marcada, en algunos trazados el número de latidos no es posible contarlos, la amplitud muy disminuída.

Núms. 22 al 32: se alternan períodos más ó menos regulares, con otros en que el corazón late desordenadamente, las aurículas efectúan en dos ó tres tiempos sus contracciones, el ventrículo con un mo-


1
2h5
Normal
2
2h10
3
2h30
4
3h.
5
4h.


1 Normal
2h
2
2h2
3
2h4
4
2h6
5
2h8
6
2h10
7
2h15
8
2h25
9
2h28
10
2h30
11
2h35


12
2h40
13
2h45
14
2h55
15
3h5
16
3h10
17
3h15
18
3h20
19
3h50
20
4h
21
4h2
22
4h10


23
4h12
24
4h15
25
4h30
26
4h40
27
4h55
28
5h
29
5h25
30
5h35
31
5h40
32
5h45

vimiento vermicular se llena con lentitud; á las 5,45 el corazón sigue latiendo.

En esa forma se deja; al día siguiente se lo encuentra paralizado en dioástole y responde á la excitación farádica.

Segunda mitad del contenido de las cápsulas D4 E4 disuelto como en las anteriores.

Se inyecta á dos ranas núm. 4 y núm. 5.

Con 0,00001 (un cien milígramo) aconitina cristalizada Merck se inyecta á otra rana núm. 6.

RANA NÚM. 4

Se pierde el trazado; no revela durante la experiencia ningún fenómeno claro, como para interpretar que en el líquido que contiene el residuo extraído de las vísceras haya aconitina.

RANA NÚM. 5

Ver trazados pág. 113.

No revela tampoco, como en la rana núm. 2, que en el residuo de las vísceras del perro E, se encuentre algún veneno de la putrefacción.

RANA NÚM. 6

Rana de 52 gramos de peso, igual á las dos anteriores. Inyección debajo de la piel del muslo de la cantidad más arriba indicada de aconitina.

Cardiógrafo Marey. Experiencia efectuada en el mes de abril.

Ver trazados pág. 115.

Nº 1—Normal, veinte contracciones por minuto, 5 p. m. Inyección á las 5,3 p. m. Síncope cardíaco de origen reflejo (acción local aconitina, trazado número 2).

Nº 3—Contracción auricular en dos tiempos, disminución considerable de la amplitud.

Nº 4—Arritmia, desdoblamiento de la contracción auricular, el ventrículo se llena muy lentamente, no se contrae sino por partes.

Núms. 5, 6, 7, 8—Tendencia á la regularización del ritmo, aumento poco pronunciado de la frecuencia y de la fuerza de contracción.

Nº 9—Arritmia y mayor fuerza.

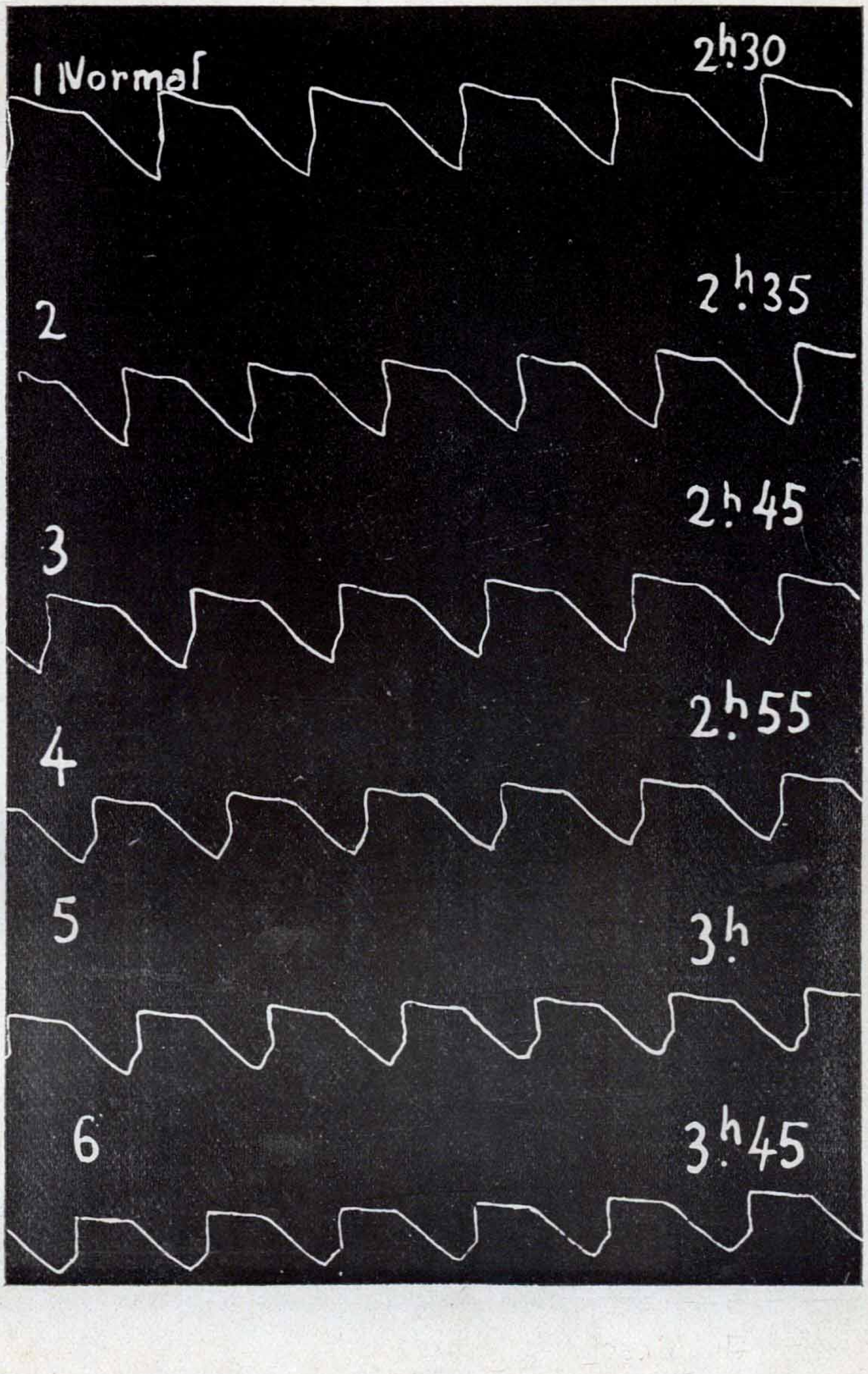
Nº 10—Regularización, 24 contracciones por minuto. La rana sigue con vida en los dos días siguientes.

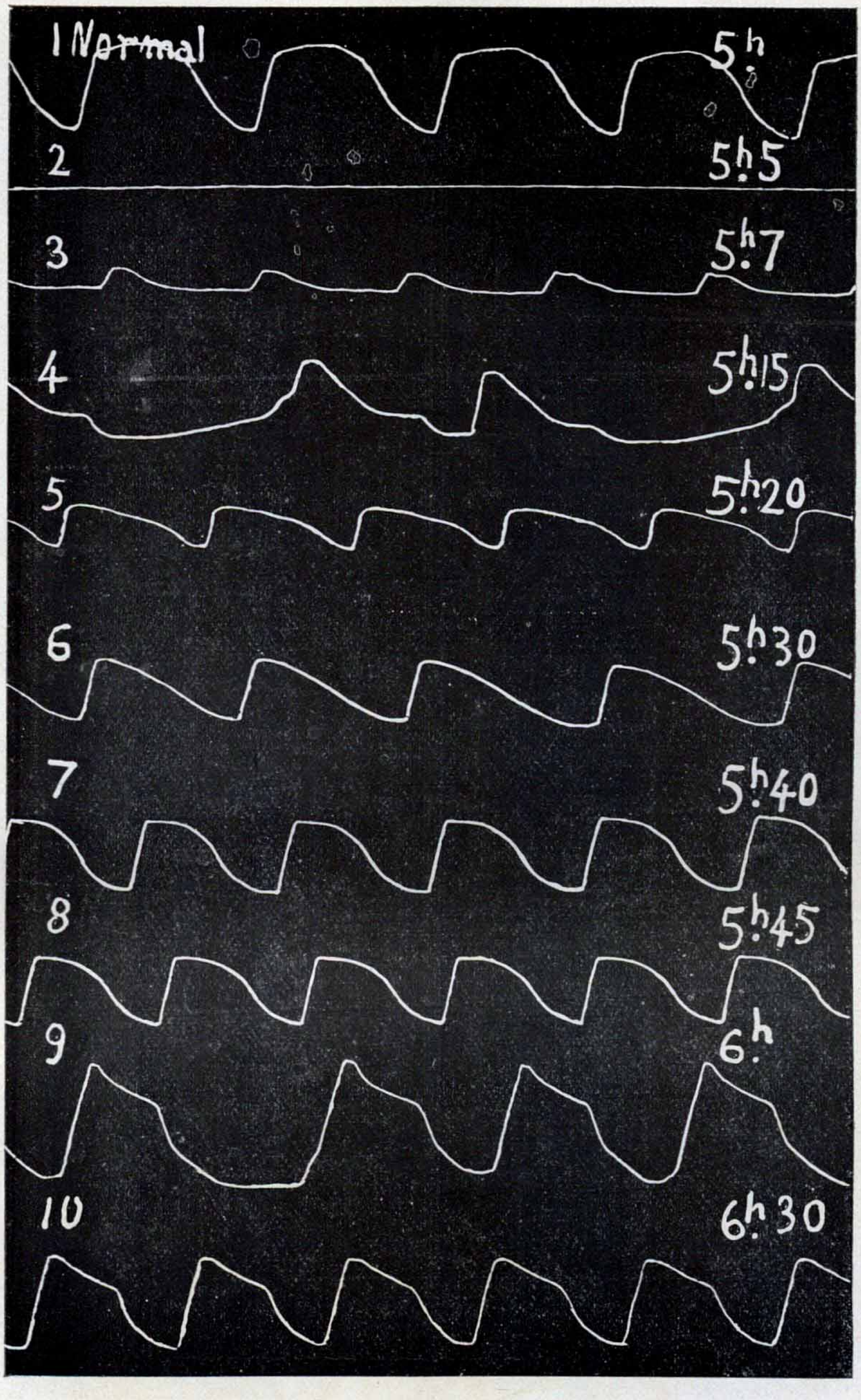
Interpretando los ensayos y experiencias anteriores, las conclusiones en un caso semejante, son afirmativas de la existencia de aconitina.

Aun teniendo en contra una experiencia (rana núm. 4), las demás experiencias son suficientes para poder concluir en la forma indicada.

Ensayo del extracto obtenido de las vísceras de un perro (de 10 kilogramos de peso) envenenado con 0,0015 (quince diez milígramos) aconitina cristalizada Mesck.

El extracto se reparte en cuatro cápsulas.


1 Normal
2h30
2
2h35
3
2h45
4
2h55
5
3h
6
3h45


1 Normal
5h
2
5h5
3
5h7
4
5h15
5
5h20
6
5h30
7
5h40
8
5h45
9
6h
10
6h30

Contenido en la primeva cápsula

Disuelto en medio centímetro cúbico de agua destilada con ácido sulfúrico.

Con Reactivo Mayer pp. blanco.

Contenido en la segunda cápsula tratada como la anterior

Con Reactivo Bouchardat: pp. amarillo oscuro.

Contenido en la tercera cápsula con una parte

Reacción sobre la lengua: picoteo poco intenso dura 10 minutos.

Con otra parte

Inyección subcutánea, cobayo de 200 gramos, agitación luego se calma, á los 45 minutos se inyecta.

Contenido de la cuarta cápsula

Nueva agitación, seguida de tranquilidad, sigue sin el menor síntoma en las horas consecutivas.

La cantidad empleada de veneno en este ensayo ha sido muy pequeña, como para poder repetir las experiencias con el material extraído.

En una pericia, en la que se obtuvieron los resultados anteriores, las conclusiones tendrían que ser dudosas. con sólo esos elementos de juicio.

José Tomás Rossello.

2 mayo 1908.

Buenos Aires, mayo 2 de 1908.

Nómbrase al señor Consejero doctor Juan A. Boerí, al profesor titular doctor Justiniano Ledesma y al profesor suplente doctor Mariano Alurralde, para que constituídos en comisión revisora, dictaminen respecto de la presente tesis, de acuerdo con el art. 4º de la ordenanza sobre exámenes.

E. CANTON,
Deeano.

R. S. GOMEZ,
Secretario.

Buenos Aires, mayo 11 de 1908.

Habiendo la comisión precedente, aconsejado la aceptación de la presente tesis, según consta en el acta núm. 1828 del libro respectivo, entréguese al interesado para su impresión, de acuerdo con la ordenanza vigente.

E. CANTON,
Decano.

R. S. GOMEZ,
Secretario.

PROPOSICIONES ACCESORIAS

I

¿Qué medios terapéuticos deben emplearse para combatir el envenenamiento por aconitina?

J. A. Boeri.

II

¿En la práctica es suficiente la investigación fisiológica para caracterizar una intoxicación?

J. Ledesma.

III

¿En el ensayo fisiológico de una sustancia, el examen solo de (1) la locomoción cardíaca como elemento de análisis, es suficiente?

¿Debe ó no, ser completado por el estudio de la contractilidad neuromuscular cuando se sospecha un veneno paraliso-motor?

Mariano Alurralde.

---

(1) Caso de esta tesis.

BIBLIOGRAFIA

ALBERTONI LUSSANA: «Criterio fisiológico en las pericias mèdico legales in Annales Higiene et Med. legale,» 2ª Serie, tomo 42.

BROUARDEL: «Les empoisonements».

ALBANESE: Sobre la caracterización médica legal de la atropina y aconitina in Archives italiennes de Biologie», tomo 33.

BOUTMY: De la experimentación fisiológica como prueba de los alcaloides, in Annales de higiene et medicine legale».

L. LEWIN: «Traité de Toxicologie».

VIBERT LHOTE: «Estudio médico legal de la aconitina, Annales Higienes et de medicine legale», año 1892, tomo II

OGIER: «Traité de Chimie Toxicologique».

CREMONA D. M. «Apuntes de Toxicologia».

LABORATORIO TOXICOLOGIA: «Buenos Aires, Archivos».

VIBERT CH: «Precis de Toxicologie clinique et médico legale».

WINTER BLYTH A: «Poisons. Sus efectos y el medio de encontrarlos».

LAUDER BRUNTON: «Acción de los medicamentos».

POUCHET G· «Fármaco dinamia y materia médica».

COPPOLA F: «Sobre los alcaloides de la putrefacción, in Archivos italianos de biologia», año 1884.

GUARESCHI I., MOSSO A: «Las ptomainas, estudio químico fisiológico y médico legal», id. id., tomo 2.

FAGGE A., STEVENTON T: «Nota bibliográfica in Annales de Higiene et medicine legale», año 1866.

DEVERGIE AL: «La experimentación fisiológica en la investigación médica legal». tomo 26. id. id.

BROURDEL BOUTMY: «Las ptomainas en las pericias médico legales», id. id.
HŒFER: «Historia de la química».
VULPIAN: «Leçons sur la action fisiologique des substances toxiques et medicamenteuses».
TARDIEU: «Tratado de los envenenamientos».
FILIPPI A SEVERI, etc.: «Trattato di medicina legale», 3 ed.
CHAPUIS A: «Precis de Toxicologie».
MATA P: «Compendio de Toxicologia general y particular».
LABORDE Y DUQUESNEL: «Aconitos y aconitinas».

———

Imp. y Casa Editora de Ad. Grau—Moreno 960