

# Anales del Instituto Médico Valenciano

BOLETÍN (1841-98)

REVISTA MENSUAL

---

**SUMARIO:***Tratamiento electrolítico de la intoxicación mercurial, por el Dr. Juan Bta. Peset Aleixandre.*

Revista de revistas.

Varia: Instituto Médico Valenciano: programa de premios para 1913. Cuerpo Municipal de Sanidad: Resumen del movimiento de población, Resumen de mortalidad en el año 1911.

Índice.

---

## Tratamiento electrolítico de la intoxicación mercurial (\*)

Por el Dr. J. Bta. PESET ALEIXANDRE

Catedrático de la Universidad de Sevilla

La aplicación del fenómeno electrolítico á la terapéutica, es antigua, pero en los últimos tiempos ha sido enriquecida con numerosas observaciones, consecuencia de los adelantos que en electrología se han operado. En estas aplicaciones nuevas se ha tenido preferentemente en cuenta el empleo de la disociación electrolítica de las soluciones salinas y el traslado de los iones por la corriente eléctrica, para hacer penetrar en el organismo diversos agentes terapéuticos en dicha forma. El problema opuesto, es decir, sacar del organismo cuerpos que en él existan, ha sido descuidado, y de uno de estos casos vamos á tratar precisamente. El problema ya se puso sobre el tapete en tiempos en que no se disponía de medios tan perfectos como en la actualidad. Así, en 1882, decía nuestro respetable padre (1): «... cabe que las corrientes se empleen para extraer metales del organismo, como se ha hecho. La posibilidad de extraer así el plomo, el mercurio, etc., ha sido, no obstante, combatida con tenacidad por autores que no se entretuvieron en repetir los experimentos de los físicos... Morice Poey y Vergues han realizado el hecho. En los ensayos de Boetti y otros italianos se empleó el baño metálico de Caplin; otras veces las corrientes galvánicas ó farádicas, generales ó locales. Casos ha habido de violentas intoxicaciones saturninas, cuyos síntomas se mitigaron y aun desaparecieron tras

---

(\*) Congreso de Valencia de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias.

(1) Véase Peset: *La fuerza eléctrica. Resumen de electricidad moderna aplicada á la Medicina*. Madrid, 1882.

del baño, notándose impregnada la piel por el veneno metálico...» El Dr. Bordas ha publicado un caso notable de extracción de mercurio por este procedimiento, obteniendo manchas mercuriales bien caracterizadas sobre la plancha de prueba. El Dr. Bertrand y Rubio, quizás el primero de nuestros electro-terapeutas, se ha ocupado también mucho en esta cuestión importantísima. El Dr. Rabuteau cita en su *Toxicología* este método para eliminar el mercurio, debido á Poey: «Consiste en colocar el enfermo en un baño metálico de zinc, por ejemplo, haciéndole coger con la mano el electrodo, en tanto que el otro comunica con el metal, viéndose que el azogue abandona el organismo para amalgamarse con el metal del baño». El problema, pues, ya se propuso hace tiempo, pero choca no encontrar casi indicaciones en las obras modernas de electroterapia, al menos en forma bastante explícita para saber á qué atenerse. En cuanto á aplicaciones electro-galvánicas con el fin indicado, son escasas las que conocemos, pocas con técnica adecuada y ninguna hecha partiendo de un fundamento estrictamente científico. Aunque no ignoramos la dificultad con que se tropieza cuando se trata de aplicar al vivo los resultados obtenidos *in vitro*, creemos que este último estudio debe preceder al primero. Dicha dificultad es mayor si tenemos en cuenta el escaso poder de penetración de los iones y la diferente conductividad de los diversos tejidos, que podrían escribirse en el orden siguiente, yendo de más á menos en tal concepto, según Alt y Schmidt (1): nervioso, sanguíneo, muscular, cutáneo, tendinoso, grasiento y óseo.

Al examinar la posibilidad de conseguir una solución á problema tan interesante como abandonado, limitándonos desde ahora al caso del mercurio, la primera pregunta á resolver es la siguiente: ¿En qué estado se encuentra el mercurio en el organismo? Parece razonable admitir con Selenew (2) que las sales mercuriales solubles pueden quedar reducidas al estado de mercurio metálico y que, bajo la acción de la temperatura y de la albúmina, pueden transformarse en sulfuro y óxido mercúrico. A esto deberemos añadir la forma de albuminato que se produce al tratar una sal mercúrica por la albúmina, albuminato que precipita en solución alcalina, pero no en presencia de cloruro sódico, precisamente lo contrario que ocurre con las albúminas ácidas. Como regla general, pues, el mercurio se halla en estado insoluble en el organismo, habiendo, por tanto, necesidad de que sea solubilizado para que pueda ser arrastrado por la corriente eléctrica.

¿Es esto posible? Sí, y lo demuestra un hecho electro-químico que creemos haber sido los primeros en observar.

Hélo aquí:

## EXPERIMENTO I

En cápsula de platino colocamos un vidrio de reloj que contiene 2 grs. de mercurio y añadimos 50 c. c. de solución fisiológica\* de sal común, bastante para recubrir totalmente el vidrio y el mercurio. La cápsula se pone en comunicación con el catodo. El anodo es un hilo de platino que se hunde en el mercurio. Se pasa corriente de 0'21 amperios y 5'5 voltios á la temperatura de 16° y durante dos horas. En cuanto empieza á pasar la

(1) Guilleminot: *Electricité médicale*.—Paris, 1907.

(2) G. H. Selenew: *Annales des maladies vénériennes*.—Febrero, 1909.

corriente se recubre el mercurio de una capa negra, grisácea, acerada, con irisaciones metálicas. Pasado algún tiempo esta costra amarillea y blanquea en algunos sitios, aumentando de espesor. El baño electrolítico huele á cloro y cambia su reacción neutra en alcalina. Al fin de la operación se observa mercurio depositado en la cápsula.

¿Qué ocurre aquí? Nada más fácil de explicar. El cloruro sódico es descompuesto en parte en el primer momento de la electrolisis. El ión sodio va al catodo (cápsula), y al perder su carga se combina con el agua. El ión cloro va al anodo, y al perder la suya, el cloro naciente obra sobre el mercurio. ¿Cómo? Los hechos apuntados demuestran que, oxidándolo, produciendo sucesivamente los óxidos mercurioso y mercúrico y clorurándolo como comprueba el análisis de la costra formada, que contiene cloruro mercurioso. El hecho de encontrarse mercurio en la cápsula, demuestra que, en parte, se solubilizó, y esta disolución, por acción de la corriente, abandonó el mercurio en el catodo (cápsula). Que esto ocurre así lo demuestra el

## EXPERIMENTO II

En un vaso se colocan 100 c. c. de solución fisiológica. Como anodo se emplea un tubo doblado en *U* con una rama muy corta constituida por un pequeño depósito que contiene 3'28 grs. de mercurio y otra rama larga por la que entra un hilo de platino que comunica con el polo positivo. El catodo es una lámina de platino. Se pasa corriente de intensidad de 0'042 amperios con una diferencia de potencial de 15 voltios. La temperatura, 16'5°, y la duración, cuatro horas. Se observan los mismos fenómenos citados en el experimento anterior, y la costra se hace tan gruesa que ofrece gran resistencia al paso de la corriente. El líquido, que queda opalino, es separado en parte con una pipeta; resulta difícil de obtener transparente por filtración y el análisis demuestra que contiene mercurio.

Está demostrado, por tanto, que en las condiciones de composición que se dan en el organismo, puede ser disuelto el mercurio por una corriente eléctrica si ésta se pudiese aplicar como se ha hecho *in vitro*; pero hemos visto que el mercurio puede encontrarse bajo otras formas en el organismo. ¿Son éstas solubilizables y separables por el mismo método? Como era de suponer, dada su menor resistencia á los agentes químicos que el mercurio metálico, ocurre así, cual demuestran los siguientes experimentos.

## EXPERIMENTO III

En la cápsula de platino se colocan 5 c. c. de solución fisiológica y 1'72 grs. de óxido mercúrico. El anodo es la cápsula y el catodo una lámina de platino. Corriente, de 0'16 amperios y 5'6 voltios. Temperatura, 16°, y duración, dos horas. Se ve mercurio metálico adherido á la lámina catodo.

## EXPERIMENTO IV

En las mismas condiciones que el anterior, substituyendo el óxido por el sulfuro mercúrico, da los mismos resultados. Intensidad de 0'21 amperios y voltaje de 6'6. Temperatura = 17° y duración de dos horas. Este hecho ya había sido indicado por Classen, que fundó en él un método de determinación del mercurio, empleado en Almadén.

## EXPERIMENTO V

Una solución de cloruro mercúrico se precipita por otra acuosa transparente de ovoalbúmina. El precipitado se separa por filtración y se lava ligeramente con agua. Este cuerpo, colocado en lugar del óxido ó del sulfuro, da resultados análogos, disolviéndose en la solución fisiológica. Densidad normal de la corriente = 0'13 amperios y diferencia de potencial = 4'5 voltios. Temperatura = 16° y tiempo = dos horas.

Resulta de los hechos expuestos, que el mercurio, en el estado en que se halla en el organismo, con las condiciones de medio en que éste se da y con una corriente bien aplicada, es solubilizable en el anodo y arrastrable al catodo.

Una duda pudiera ocurrir, cual es si estos fenómenos se producirían estando interpuesto un cierto número de membranas orgánicas. Para ello hicimos el

## EXPERIMENTO VI

A una rana grande decapitada se le introduce por el boquete abierto el anodo descrito en el experimento II y un poco de solución fisiológica: introdúcese la totalidad en un vaso que contiene 500 c. c. de aquella solución, procurando que la herida quede al exterior, á fin de que no haya comunicación directa entre la parte interna de la rana y el líquido exterior del vaso. Como catodo se emplea una lámina de platino hundida en aquél. Se pasa corriente de 0'032 amperios y 15 voltios durante seis horas y á temperatura de 17°. Tras de aquel tiempo había indicios de mercurio en la solución y en la lámina de platino. El anodo extraído de la rana presentaba un aspecto digno de estudio: el mercurio restante estaba recubierto de una costra de cosa de 3 mm. de espesor, oscura en su parte externa, blanca después, amarilla y negra en el fondo. Hecho un análisis minucioso resulta una verdadera estratificación de las distintas transformaciones que el mercurio sufre hasta su solubilización en forma de cloruro mercúrico ó de sal mercuriosódica. En efecto, la primera capa tiene indicios de mercurio en forma soluble en el agua y bajo la forma insoluble, mezclado con detritus orgánicos de composición compleja; la segunda es de cloruro mercurioso, siendo el resto mezcla de los óxidos mercurioso y mercúrico. Es de notar que el paso de la corriente va dificultándose por la formación de dicha costra, hasta anularse casi por completo.

Si, como hemos dicho, á la extracción del mercurio precede un momento de solubilización, esto da lugar á dos consideraciones importantes: 1.<sup>a</sup>, la extracción del mercurio no sólo se verificará siendo llevado al catodo por la corriente, sino que, al solubilizarse, parte será arrastrado por el torrente circulatorio, para salir por las vías naturales de eliminación; 2.<sup>a</sup>, se podría concebir la posibilidad de provocar accidentes tóxicos en individuos cuyo mercurio, por hallarse en estado insoluble, puede ser soportado en cantidades seguramente tóxicas si fuesen solubilizadas. Aunque el movimiento sanguíneo pueda llevar á otros puntos del organismo las pequeñas cantidades de mercurio que fuese solubilizando la corriente eléctrica, no parece probable que la velocidad con que deben sucederse estos fenómenos dé lugar á ello. En efecto, casi instantáneamente debe ser descompuesta la sal soluble de mercurio formada. Por otra parte, ésta no llega á encontrarse nunca en gran cantidad, y mucho menos en un medio alcalino. Para estudiar este extremo hicimos el

## EXPERIMENTO VII

En vaso que contiene 300 c. c. de solución fisiológica se introduce un electrodo en igual forma que el descrito en los experimentos II y VI, pero más grande, en el que se ponen 44'475 grs. de mercurio. Como catodo se emplea una lámina de platino. Se pasa la corriente, cuya intensidad es de 0'103 amperios y potencial de 33'6 voltios, durante cuatro horas y veinticinco minutos, y á temperatura de 16°. Con una pipeta se separan los 300 c. c. de líquido electrolítico, *ligeramente opalino y alcalino*, y se determina el mercurio, resultando que contiene 0'027 grs. de dicho metal, no todo disuelto, dada la turbidez. Hay que tener presentes las condiciones más desfavorables en que procuramos operar y que nunca se pueden dar *in vivo*.

Queda un principal punto de vista, cual es la rapidez con que se suceden los fenómenos, esto es, la cantidad de mercurio arrastrable al catodo en cierto tiempo. Sabido es que esto se calcula ordinariamente multiplicando la intensidad por el tiempo y por el equivalente electro-químico, pero en el caso actual interviene una reacción química secundaria que altera las condiciones del experimento. Sin la pretensión de alcanzar una cifra exacta, ni mucho menos, citamos el

## EXPERIMENTO VIII

Trabajando exactamente en las mismas condiciones descritas para el experimento VII en lo que se refiere á composición y volumen del electrolito, cantidad de mercurio, densidad de corriente, diferencia de potencial, temperatura y tiempo, si se pesa el catodo antes y después del experimento, se encuentra una diferencia de peso de 0'113 grs., lo que corresponde á 0'00027 grs. de mercurio por miliamperio y hora.

Con los datos obtenidos por los estudios anteriores suficientemente repetidos, hemos hecho aplicación del método, aunque para ello usamos una técnica destinada á facilitar á los pacientes su aplicación, aun á trueque de no obtener muy brillantes éxitos. Debemos hacer constar aquí nuestro agradecimiento al especialista Dr. Porres por los medios y cooperación científica que nos ha dispensado. Sólo podemos presentar dos casos, y no como definitivos:

*Caso A.*—12 Junio 1909. N., soltero, de 32 años, de constitución fuerte, aunque muy agotada, sífilítico mercurializado abundantemente hace nueve años, que el último verano tuvo grandes temblores en los miembros, que desaparecieron por el tratamiento iodurado y régimen lácteo, con síntomas de mercurialismo de antigua fecha. Se le hace una aplicación galvánica en las siguientes condiciones: el anodo está constituido por una venda mojada, arrollada al tórax; los pies metidos en un baño de solución fisiológica en el cual se hunde el catodo, que es una lámina de platino. La corriente aplicada lo fué en estas condiciones: Intensidad = 20 á 25 miliamperios. Voltaje = 6. Tiempo = una hora. No citamos la sensación de euforia experimentada *à posteriori* por el enfermo, debida tal vez á los efectos generales de la corriente galvánica, y limitémonos al análisis del baño y electrodo. En éste no conseguimos más que ligerísimas trazas de mercurio, pero en el baño encontramos notables indicios del mismo metal. Para ello evaporamos dos litros de los diez que constituían la totalidad del mismo. La orina eliminada por el enfermo durante las veinticuatro horas siguientes á la aplicación no contenía mercurio.

*Caso B.*—15 Julio 1909. M., casado, de 44 años, de constitución fuerte y temperamento sanguíneo, sifilítico, mercurializado recientemente (la última inyección cuatro días antes). Se le hace una aplicación galvánica en las siguientes condiciones: El anodo está constituido por dos vendas humedecidas y arrolladas á los antebrazos; los pies, en el mismo baño de solución fisiológica, á unos 35°, en el cual se hunde también el catodo, que es una lámina de platino. La corriente que se empleó tenía las condiciones siguientes: Intensidad = 17 á 23 miliamperios. Voltaje = 6. Tiempo = una hora. Los análisis practicados dieron resultados análogos, esto es, indicios en el electrodo negativo y en el baño, cuyo ensayo se hace esta vez con cuatro litros evaporados de los diez que lo constituían.

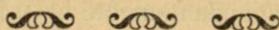
En la orina eliminada por el enfermo en las veinticuatro horas siguientes, también se descubren trazas de mercurio.

No acostumbramos comentar los hechos, por juzgar á éstos más instructivos que las aclaraciones dirigidas á poner de relieve los puntos de vista del autor, tal vez erróneos. Hagamos sólo presente que el enfermo N. presentaba en la parte externa del tendón de Aquiles un engrosamiento como de 0'005 m. de diámetro, de color obscuro y que sufrió una ligera inflamación á consecuencia de la aplicación galvánica. Aun no admitiendo la teoría de Justus, según la cual las células sifilíticas tendrían una afinidad electiva por el mercurio, es indudable que éste puede precipitarse formando conglomerados en ciertos puntos, por causas no conocidas, como demuestra Selenew en el trabajo citado. Este autor dice que la teoría de Merget y de otros autores sobre la circulación del mercurio en el organismo bajo la forma de metal puro, parece confirmarse; pero aún propone otra hipótesis: que tal vez la reducción del mercurio no se efectúa sino en el punto donde había existido acumulación. Hacemos presentes estas consideraciones, pues tal vez expliquen por qué conseguimos cantidades apreciables de mercurio en el enfermo mercurializado tanto tiempo hacía. Como quiera que sea, fueron pocas, cortas y sin la técnica más adecuada, las sesiones celebradas para una eliminación de suyo lenta.

De todo lo expuesto deducimos las siguientes conclusiones:

1.<sup>a</sup> Queda explicado el mecanismo que se concibe posible para la extracción del mercurio de la economía por electrolisis.

2.<sup>a</sup> Con una técnica adecuada (baño general hidro-eléctrico-monopolar, siendo el líquido la solución fisiológica) parece se deba esperar algo de este proceder en el tratamiento de la intoxicación mercurial, tanto aguda como crónica.



## REVISTA DE REVISTAS

**La anestesia por la vía arterial.**—Por el DOCTOR GOYANES. (*Revista de Medicina y Cirugía Prácticas*, Diciembre 1912).

La diaria y cruenta lucha que el cirujano sostiene para curar, no le hace, como algunos creen, insensible al dolor ajeno, no le embota su inclinación al bienestar físico del hombre, el cual es, al cabo, la más alta de sus finalidades; y así, se

ha preocupado, desde la infancia del arte, y alcanza hoy á suprimir el sufrimiento al operar, á economizar pérdidas sanguíneas deprimentes, á evitar conmociones nerviosas agotadoras; en una palabra, á convertir la intervención brutal y cruenta de épocas pasadas en un acto, imponente, sí, pero indoloro y más humano. Y así como en el moderno arte de la guerra es el mejor general el que alcanza la victoria y la conquista con las

menores pérdidas en sus huestes, el triunfo del cirujano está precisamente en dominar la lesión en el acto operatorio con la menor rudeza y dispendio.

La supresión del dolor durante la operación, acto designado en términos generales con el nombre de anestesia quirúrgica, se obtiene en la época actual por dos grandes métodos: 1.º, aboliendo la percepción del dolor mediante un sueño artificial ó narcosis, y 2.º, conservando la actividad normal de los centros del cerebro y suprimiendo la conducción en los nervios ó centros nerviosos subcerebrales, con lo cual queda insensible á las excitaciones dolorosas la zona ó región operable (anestesia local, regional y raquídea).

No pretendemos en este modesto trabajo estudiar las ventajas é inconvenientes de la narcosis por el cloroformo, el éter y demás agentes que utilizamos á diario en la práctica de nuestras operaciones, ni tampoco hacer un estudio de conjunto de la anestesia local, sino sólo contribuir, con la exposición de un método personal y nuevo de anestesia, á la difusión y perfeccionamiento de esta importante rama del arte quirúrgico.

Por una parte, los agentes narcóticos, con profusión empleados en la época actual, no son tan inofensivos como podría deducirse de la escueta lectura de las estadísticas; pues al escaso número, es verdad, de muertes por el cloroformo durante el acto operatorio, debemos añadir las muertes secundarias ó tardías, por degeneración aguda visceral unas veces, por colapso secundario otras, y aun aquéllas consecutivas ó procesos patológicos que el mismo agente narcótico determina, como las pneumonías y broncopneumonías, las uremias post-narcóticas, etc. No son tampoco inofensivos los agentes narcóticos introducidos por otras vías, como la venosa, para el cloroformo y el éter, ideada por Burkhardt, con su posible hemoglobinuria consecutiva, como la vía rectal para el éter, con la distensión, enteritis y aun perforación intestinal. Quiere esto decir, que los agentes que manejamos para obtener la anestesia general, no son, ni con mucho, inofensivos; no cumplen el ideal quirúrgico, que está representado evidentemente por la supresión local del dolor por agentes y procedimientos inofensivos.

Si se tiene en cuenta, además, que en todo acto quirúrgico se asocian un conjunto de factores deprimentes de la energía vital del enfermo, como son, aparte de la anestesia, el shock traumático, la hemorragia y hasta la exhaustión nerviosa moral, se comprende cuánto puede agravar una operación la necesaria narcosis por el cloroformo ó por el éter. De aquí, las corrientes modernas de sustituir la narcosis general, en operaciones graves, por la anestesia local ó regional, y la explicación del hecho, á primera vista paradójico, sobre el cual interrogaba, en una de las sesiones de esta misma Academia, un distinguido colega cuando decía: ¿Cómo es que los cirujanos tratan de perfeccionar la técnica anestésica local hasta el punto de practicar grandes operaciones bajo la misma, y en cambio no dudan en acudir al cloroformo ó al éter, para una nimia intervención como la extracción de un molar, etc.? Además de la duración de la narcosis, factor de primera importancia, prolongada en las grandes intervenciones, corta en las sencillas (sabido es lo poco frecuentes que son los accidentes de los anestésicos al comienzo de la narcosis), la necesidad de practicar á un paciente una gran intervención, presupone la existencia de una lesión grave y, por lo tanto, de una depresión considerable de sus fuerzas.

La anestesia por el cloroformo, el éter y demás agentes narcóticos, puede considerarse como una conquista definitiva del arte de la Cirugía. Esta narcosis ha de seguir empleándose largo período de tiempo, y aun perfeccionándose; pero sus contraindicaciones en unos casos, y sus inconvenientes en otros, han ido estimulando y estimularán más en el porvenir, la invención de otros métodos más inofensivos y más adecuados al objeto que persigue la anestesia: la supresión del dolor en la parte operada. Cuando á los pacientes se les garantiza una supresión absoluta del dolor durante la operación, desaparecerá en ellos, de seguro, el horror que de ordinario sienten á permanecer despiertos y atentos á las imponentes maniobras quirúrgicas.

Es más, existen ciertas operaciones en que la voluntaria posición, actitud ó movimiento de los sujetos que se operan, sólo conservables con la anestesia local, son factores que facilitan ó ayudan al acto operatorio. En la época actual, y

dado el perfeccionamiento de los métodos locales ó regionales de anestesia, parece injustificado, en términos generales, que, para practicar una operación en una extremidad, se acuda á suprimir, mediante la narcosis,\* la total sensibilidad y el conocimiento.

Además de la anestesia raquídea ó medular, y en situación intermedia entre ésta y la anestesia local simple por contacto en las mucosas, por inyección subcutánea ó por infiltración (método de Schleich), poseemos dos nuevas vías para conseguir la insensibilidad de un territorio más ó menos extenso: la llamada por conducción de Oberts, para los nervios periféricos, y la anestesia vascular.

Estas formas ó métodos de anestesia van resutando campo de acción á los narcóticos generales, especialmente en aquellos casos en los que, por condiciones del paciente, ó de la operación misma, se halla contraindicada la narcosis. Así se comprende que en la época actual se practique mediante la anestesia por infiltración ó por conducción, operaciones tan importantes como algunas laparotomías, pleurotomías con resección costal, estrictomías, extirpaciones de la laringe, resecciones del maxilar superior y del ganglio de Gasser, etc., y que la inyección de los agentes anestésicos alrededor de los troncos ó plexos nerviosos permita insensibilizar de modo completo regiones extensas, como la parte supero externa del muslo, inyectando sobre el femoro-cutáneo, en el procedimiento de Nyström, ó la totalidad de la extremidad superior practicando la inyección sobre el plexo braquial, como en el moderno de Kulenkampf.

Es verdad que por un momento han ganado terreno, en estos últimos años, los procedimientos de narcosis general, mediante la asociación del cloroformo, éter y óxido nitroso con sustancias narcóticas en dosis pequeñísimas, inyectadas momentos antes del empleo de aquellos agentes, como la morfina, el pantopón, la escopolamina y muy recientemente la narcofina. Pero esto quiere decir que la anestesia general ha ido perfeccionándose, y quizá se perfeccione en lo sucesivo; pero en modo alguno contradice el hecho evidente de la extensión, difusión y progresos de las formas locales ó regionales de anestesia. Es verdad que existen operaciones muchas

en que la narcosis es insustituible por ninguna otra forma de anestesia, especialmente las de las grandes cavidades viscerales, sobre todo del tórax.

Hablemos ahora de un método de anestesia regional, dado á conocer por primera vez, precisamente en esta Academia, hace cuatro años: *La anestesia por la vía arterial*, aplicable á las operaciones que se practican en las extremidades. Los motivos de volver á insistir sobre este asunto, son: por una parte, y como es natural, mi deseo de revisar el método después de una experiencia personal mucho más dilatada; por otra parte, indicar los perfeccionamientos que al método hemos podido añadir, para simplificar su técnica y hacerla accesible aun á los cirujanos más modestos; y, finalmente, exponer la experiencia de los demás cirujanos sobre la anestesia arterial.

Los primeros experimentos que llevé á cabo en los animales para fundamentar la idea teórica por mí acariciada de que la vía más á propósito para conducir los agentes anestésicos á los tejidos es la vía arterial, fueron realizados á principios del año 1903, en el Laboratorio de Fisiología de la Facultad de Medicina, y se hallan expuestos á grandes rasgos en nuestro trabajo de 1.º de Enero de 1909 en la *Revista Clínica de Madrid*. En aquel trabajo decíamos lo siguiente: Familiarizados con las lesiones traumáticas experimentales de las arterias y de las venas por nuestros ensayos anteriores de cirugía de los vasos, pretendimos en dichos experimentos emplear una nueva vía, quizá utilizable en la clínica, para conducir á las regiones orgánicas y á los centros nerviosos el agente anestésico. Esta nueva vía fueron las arterias, y la técnica seguida era distinta para las regiones periféricas y para los centros nerviosos, doble forma de la supresión de la sensibilidad que hemos designado con el nombre de *anestesia regional* y de *anestesia ó narcosis arteriocerebral*. La disposición del experimento para insensibilizar una región consistió en inmovilizar el perro en una gotiera ó canal, y previa inyección subcutánea de cocaína al 1 por 100 en la región de los vasos femorales, aislar éstos, introducir oblicuamente en el calibre de los vasos una aguja finísima de acero é inyectar 20 á 30 cent. cúb. de una disolución isotónica (adición de ClNa) del anestésico. Las

substancias empleadas en disolución fueron la cocaína y la eucaína B, á diferentes concentraciones. En este experimento, repetido varias veces, observamos que al introducir la aguja en el vaso, la sangre pasaba á la jeringa, mezclándose con el líquido de la inyección y rechazando el émbolo; que al extraer la aguja del vaso la pequeña herida arterial se comportaba de modo distinto, según el calibre de aquélla; las picaduras con agujas muy finas, introducidas oblicuamente á través de la pared arterial, no determinaban hemorragia alguna, formándose, cuando más, una pequeña infiltración equimósica en la túnica adventicia de la arteria; las picaduras con agujas de mayor calibre ocasionaban hemorragia en forma de chorro finísimo, que se cohibía espontáneamente, ó comprimiendo la pared del vaso con una torunda de algodón ó de gasa, y, por último, con agujas de mayor calibre la hemorragia era más persistente y exigía para cohibirse un punto de sutura no penetrante en el orificio de puntura.

Con esta disposición experimental la anestesia de la región tributaria del vaso, es decir, de la pata del animal, fué insignificante ó nula, por razones fáciles de comprender; la disolución anestésica pasaba rápidamente á través de los capilares, y llegando á los centros nerviosos producía síntomas de intoxicación general, tanto más rápidos é intensos cuanto mayor era la concentración del anestésico y su cantidad (frecuencia del pulso y de la respiración, cianosis, temblor muscular, y, por último, imponentes convulsiones generalizadas); en ningún caso llegamos á determinar la muerte del animal, á pesar de que se inyectaron de 20 á 50 cent. cúb. de la disolución de clorhidrato de cocaína al 1 por 100 en perros medianos y pequeños; los animales se reponían rápidamente después de este grave cuadro de intoxicación. Para obtener la anestesia era preciso hacer la isquemia con la venda de Es-march en la pata del animal; entonces los vasos se llenaban con el líquido anestésico, que atravesaba probablemente los capilares, pasando á los espacios plasmáticos y suprimiendo la función de las terminaciones nerviosas y de los nervios sensitivos. Las disoluciones empleadas entonces eran más diluídas, pero isotónicas, para obtener la repleción de todos los vasos y los efectos anesté-

sicos obtenidos muy manifiestos. El examen ulterior (pasados algunos días) de las arterias nuevamente descubiertas, demostró la permeabilidad de las mismas, la perfecta circulación sanguínea por debajo del punto lesionado por la picadura y la ausencia de trombosis.

Las inyecciones practicadas en una de las carótidas del perro con disoluciones de cocaína y eucaína produjeron, como es fácil de adivinar, efectos tóxicos más rápidos é intensos, pero análogos en sus síntomas á los obtenidos en los experimentos anteriores sin isquemia; en el cerebro aquellos venenos determinaron síntomas de intensa excitación cortical y bulbar primero y de depresión y muerte después. En cambio, la inyección de 4 ó 5 centímetros cúbicos de una disolución isotónica de cloruro mórfico al 1 por 100, y bromhidrato de escopolamina al 1 por 1.000, produjo siempre en el perro efectos narcóticos persistentes con dilatación de la pupila, descenso del número de pulsaciones, y respiraciones é insensibilidad absoluta de la piel, hasta el extremo de no sentir los animales el pinchazo de una aguja que atravesaba la piel de la oreja. Este estado de narcosis duraba, según la dosis del medicamento, de diez á treinta minutos.

Con estos precedentes experimentales no dudamos en llevar á la Clínica el estudio de la anestesia por la vía arterial, habiendo elegido como substancia anestésica por su menor toxicidad, demostrada por numerosos experimentos, la novocaína, en disoluciones isotónicas al 5 por 1.000. Los primeros casos operados con este método se remontan á principios de Noviembre de 1908 y los resultados fueron satisfactorios.

Por aquella fecha, además, eran ya conocidos los estudios de Maurel (1902 y 1905) (1) sobre la acción tóxica de la cocaína inyectada por diferentes vías. La vía venosa se presentaba como peligrosísima, sobre todo cuando se inyectan disoluciones de cocaína de gran concentración. Un centigramo de cocaína en disolución al 5 por 100 inyectado en la vena de la oreja, produce inmediatamente la muerte del animal; 5 miligramos, ó sea la mitad de aquella dosis, por kilogramo de animal, determinan convulsiones intensas, y 2 1/2

(1) Recherches sur les causes de la mort par la cocaïne Bull. de Therap., 15 de Mayo de 1892.

miligramos sólo ligeros síntomas de intoxicación. Se puede inyectar hasta 3 centigramos de cocaína en la vena, y por kilo de peso, en dosis separadas de 2 miligramos, con intervalos de cinco á diez minutos, sin que se produzca síntoma alguno de intoxicación.

Los experimentos de Weigand confirmaron plenamente los citados de Maurel, de donde se deduce que la toxicidad de la cocaína en inyección intravenosa no es función sólo de la dosis total del tóxico, sino que depende de la cantidad que en un momento dado circula por la sangre que sostiene el riego de los centros nerviosos.

Otra cosa sucedía en los notables experimentos de Maurel, cuando la inyección de la cocaína se hacía, no en las venas del conejo, sino en las arterias. Entonces se podía inyectar hasta la enorme cantidad de un decigramo de cocaína por kilo, en disolución al 10 por 100 en la femoral ó renal, sin que se produjeran síntomas de intoxicación; en el animal de contraprueba sólo 2 centigramos, inyectados en la vena, en disolución de igual concentración, bastaban para determinar la muerte.

Por su parte, Braun (1) no ha confirmado plenamente los citados experimentos, quizá debido á la diferencia en la técnica empleada, como el mismo Braun sospecha. En un conejo de 3 kilos inyectó Braun un decigramo de cocaína en disolución al 10 por 100, ó sea 33 miligramos por kilo en la arteria femoral, y el resultado fué la muerte inmediata del animal. En otro animal inyectó 1 centigramo por kilo en disolución al 10 por 100 en la arteria femoral y produjo una grave intoxicación. Según Braun, cuando no se interrumpe la circulación arterial y venosa, principalmente ésta, durante el experimento, la sangre venosa conduce á los centros el veneno después de haber atravesado el sistema capilar y produce la intoxicación del animal.

En esta situación se hallaba el estudio experimental cuando practicamos en el hombre las primeras anestias por la vía arterial. Entonces no nos preocupó á nosotros en grado considerable el problema de la posible toxicidad de las disoluciones anestésicas inyectadas por las arterias: primero, porque empleamos no la cocaína, muy

tóxica para el hombre, sino la novocaína, alcaloide de toxicidad muchísimo menor, pues según los datos de Braun, la acción tóxica de este medicamento y de la estovaína y cocaína es la siguiente: en inyección subcutánea y por kilo de peso del animal la dosis tóxica es: de cocaína, de 5 á 10 centigramos; de estovaína, 15 á 17, y de novocaína, 35 á 40 en el conejo, y en el perro, de 6, 15 y 25 centigramos, respectivamente. En inyección intravenosa en el gato y por kilo de peso, de 18 miligramos para la cocaína, de 25 á 50 para la estovaína, y 150 para la novocaína. En todas estas cifras la dosis señalada para la novocaína no era todavía mortal.

En segundo lugar, la dosis necesaria para obtener, mediante la inyección por las arterias, la anestesia, aun de una extensa zona orgánica, como la mayor parte de una extremidad, no llegaba en ningún caso á la dosis tóxica para el hombre, pues como han demostrado los estudios de Braun, se pueden inyectar 40 ó 50 centigramos de novocaína en la concentración con que se suelen emplear estos anestésicos en la Clínica, sin que se produzca síntoma el más ligero de intoxicación.

En tercer lugar, los estudios del profesor Bier, de Berlín, sobre la anestesia por la vía venosa, han demostrado que se pueden inyectar aquellas dosis de 40 á 50 centigramos del medicamento en disoluciones del 2  $\frac{1}{2}$  al 5 por 1.000 sin que se produzca intoxicación, cuando más ligeros síntomas de cefalea y mareo; y como hemos visto por los datos anteriormente expuestos de experimentación en los animales, la penetración de los agentes anestésicos por las venas es mucho más peligrosa que por las arterias.

Y por último, la sección inevitable de vasos arteriales y venosos durante la operación en el territorio anestesiado, sustrae del torrente sanguíneo una gran parte del anestésico, y aun poseemos recursos sencillos durante la intervención para eliminar del interior de los vasos el agente, inyectando, como ha hecho Bier en su anestesia venosa, una disolución fisiológica de cloruro de sodio por la misma vena para expulsar el medicamento del interior de los vasos. Y téngase en cuenta, además, que la inyección vascular de grandes cantidades de la disolución presupone necesariamente, si la anestesia se produce, si las

(1) Braun: Die Lokalanästhesie, etc. Leipzig, 1907.

terminaciones y los ramos nerviosos son impresionados en sus funciones por el agente anestésico, que éste debe salir á través de las paredes de los capilares por el mecanismo de la osmosis, ayudado por el gran aumento de la presión intravascular, á los espacios plasmáticos, donde por un mecanismo desconocido se destruye el agente anestésico, ó se deposita allí durante más largo tiempo y penetra luego en cantidades pequeñas y sucesivamente por reabsorción en el torrente sanguíneo.

En esta situación se hallaba el problema de la anestesia por la vía arterial; por nuestra parte, fundados en la experimentación ya citada en los animales y con la práctica clínica de algunos casos, presentados precisamente los primeros en esta Academia, y con el precedente de la anestesia por la vía venosa del profesor Bier, cuando el Dr. Opiel, de San Petersburgo, publicó sus trabajos experimentales en el *Semanario Médico de Munich* (1), trabajos que confirman y amplían las ideas sostenidas por Maurel como consecuencia de sus estudios. Las deducciones á que ha llegado el citado profesor Opiel experimentando en el conejo son las siguientes: la dosis máxima tóxica es ocho á diez veces menor cuando la cocaína se introduce por la arteria aorta que cuando se inyecta en la vena cava; la explicación fisiológica de este hecho es bien sencilla; la cocaína, en el primer caso, se difunde por la extensa red capilar de aquel vaso y allí se neutraliza.

El peligro de una intoxicación por la cocaína, inyectada á través de las arterias, es inversamente proporcional á la extensión del territorio capilar del vaso arterial, es decir, cuanto más extenso sea aquél, más inocua será la dosis de cocaína inyectada.

La demostración de estos hechos ha sido obtenida por Opiel con los siguientes experimentos: practicaba la laparotomía en el conejo, y, separando el paquete intestinal, ponía al descubierto la arteria aorta y la vena cava por debajo de los vasos renales. Para hacer la inyección en la arteria cogía ésta con una pinza de Pean, ó la

ligaba por encima del punto de penetración de la aguja, para inyectar la disolución de cocaína, siempre en cantidad de 1 cent. cúb., á diferentes concentraciones. La inyección de 1 cent. cúb. de disolución de cocaína al 2 por 100 en la vena cava, en la femoral ó en la yugular producían en seguida los graves síntomas de la intoxicación por la cocaína y la muerte; con 1 cent. cúb. de la disolución al 1  $\frac{1}{2}$  por 100, inyectado en las venas, también se producía la muerte en conejos de kilo y medio de peso; sólo los que pesaban 2.200 gramos ó más, soportaban, pero con síntomas de intoxicación, aquellas dosis.

Pero si se inyectaba, con la técnica descrita más arriba, en la aorta del animal, 1 cent. cúbico de la disolución al 2 por 100, no se producía ningún efecto tóxico (conejo de 1.500 gramos); 1 cent. cúb. de la disolución (conejo de 2.000 gramos) al 4 por 100 en la aorta, tampoco producía ningún efecto; 1 cent. cúb. de la disolución al 5 ó 6 por 100 determinaba algunas sacudidas y contracciones de la nuca, pero no la muerte. Sólo disoluciones al 8 ó 10 por 100 (1 cent. cúbico), producían el grave cuadro de la intoxicación por la cocaína en los conejos grandes, llegando en algunos casos á producir la muerte. Por lo tanto, la dosis mortal para el conejo es, en inyección en la vena cava, la de 1 cent. cúbico de la disolución al 1  $\frac{1}{2}$  por 100 y en inyección por la aorta 1 cent. cúb. de la disolución al 10 ó 15 por 100.

Como se comprende perfectamente, la interrupción de la sangre circulante hacia los centros, después de inyectado el tóxico por las arterias, comprimiendo las venas homónimas, debe disminuir notablemente la acción tóxica; esto ha sido demostrado por los experimentos de Girgolaw, confirmados también por Opiel; 1 cent. cúb. de la disolución de cocaína al 12 y al 15 por 100 inyectado en la aorta, sin ligar la cava, produce la muerte; ligando aquella vena los animales no mueren, algunos aun con disolución al 20 por 100.

Impidiendo el retorno de la sangre mediante la aplicación de la venda elástica, durante quince minutos, en el gato, después de haber inyectado 1 cent. cúb. de la disolución de cocaína al 50 por 100, no se producen fenómenos de intoxicación, mientras que 1 cent. cúb. de la disolución en proporción de 25 por 100 inyectado en la misma

(1) Opiel: Experimentelle Grundlagen der arteriellen Anästhesie, *Munch. med. Woch.*, 31 de Agosto de 1909.

arteria, pero sin la aplicación de la venda, produce siempre la muerte del animal (experimentos de Girgolaw).

Nosotros hemos practicado experimentos en los conejos, que confirman los de Oppel, demostrando la mayor toxicidad de la cocaína en inyección venosa que en inyección arterial.

En un conejo pequeño de 500 gramos de peso, descubrimos la arteria femoral é inyectamos 2  $\frac{1}{2}$  centigramos de cocaína en disolución al 5 por 100, observándose á los dos minutos contracción de la pupila y disnea; luego se dilata la pupila y reacciona á la luz. Al retirar la aguja, el vaso arterial da algo de sangre por la picadura, pero el animal se repone y queda en perfecto estado.

En otro conejo del mismo peso, inyectamos por la vena femoral la misma cantidad de cocaína y á la misma concentración; al instante se produce dilatación pupilar y la muerte casi instantánea.

Otro conejo de 500 gramos fué inyectado en la vena femoral; se le introdujo 1  $\frac{1}{2}$  centigramos de cocaína en disolución al 5 por 100. Un minuto después se produjeron convulsiones periódicas, opistótonos y dilatación pupilar; después respiración agitada y muerte aparente. Se le hizo la respiración artificial, apareciendo luego el latido cardíaco y después los movimientos respiratorios; de nuevo vuelve á tener violentas convulsiones, que por fin cesan, lo mismo que el opistótonos, y el animal se repone.

El experimento fué realizado también en la aorta y vena cava; en un conejo de 850 gramos de peso, en que se inyectó en esta vena 1 centímetro cúbico de la disolución al 2  $\frac{1}{2}$  por 100, se produjo la muerte instantánea, en cambio, la misma dosis y en igual concentración inyectada en la aorta en otro conejo de un peso casi igual, no produjo ningún efecto tóxico visible.

Por lo demás, nosotros creemos que la diferencia de toxicidad de las disoluciones de cocaína inyectadas en las arterias y en las venas, depende fundamentalmente del hecho de la penetración en la sangre que riega los centros nerviosos de dosis compactas, es decir, concentradas del tóxico, cuando se inyecta por las venas, y de la dilución del tóxico, en el mismo suero de la sangre, cuando la inyección se hace por las arterias, dilución que, como es obvio, ha de ser directa-

mente proporcional á la extensión del territorio capilar que corresponde á la arteria por donde penetra el tóxico. Persistiendo la circulación en el territorio inyectado, la cantidad del medicamento que pasa á través de las paredes capilares á los tejidos, en virtud de la osmosis, debe ser muy escasa, como lo demuestra también la falta de efectos anestésicos en estas condiciones.

Nosotros creemos también, como ha sospechado Braun, al interpretar los experimentos de Maurel, que la diferencia de toxicidad de la cocaína, en anestesia arterial y en anestesia venosa, depende en gran parte de la interrupción ó no interrupción circulatoria durante el experimento y, por lo tanto, damos mucha importancia al detalle de la técnica que se refiere á la ligadura ó forcipresura del vaso arterial inyectado; si se liga la arteria durante y después de la inyección, la circulación sanguínea en ella y en su territorio capilar debe suspenderse, ó por lo menos limitarse considerablemente, con lo cual la disolución anestésica y tóxica debe quedar detenida, por lo menos en parte, en dicho territorio arteriocapilar. Si el vaso no se liga, y la inyección se hace en la arteria con circulación sanguínea persistente, el tóxico pasa en su mayor parte al sistema venoso, impresionando los centros y originando los síntomas de la intoxicación.

En este sentido hablan también nuestros experimentos. En dos conejos, casi del mismo peso, descubrimos las arterias femorales é inyectamos en ambos 1 cent. cúb. de la disolución de cocaína al 15 por 100, ligando la arteria en el primero é inyectando por debajo de la ligadura, é inyectando sin ligar, es decir, con sangre circulante, en el segundo. El cuadro de la intoxicación en el primer conejo fué el siguiente: á los dos minutos, rigidez de la nuca y opistótonos, contracturas en los miembros y dilatación pupilar, aceleración respiratoria y convulsiones; á los seis minutos cesan las convulsiones y queda el animal parésico de las patas de atrás; á los veinticinco minutos el conejo está completamente repuesto. En el segundo animal (sin ligadura de la arteria) se observa al minuto contracción pupilar; á los tres minutos, violento opistótonos y extraordinarias convulsiones, con gran dilatación pupilar; las convulsiones persisten durante media hora, que-

dando el animal parésico otras dos horas, al cabo de las cuales se repone.

El estudio experimental ha demostrado, pues, la viabilidad del método de anestesia que nos ocupa. Nuestros estudios practicados ya con el objetivo de la anestesia arterial en el hombre demostraron, por una parte, la inocuidad de los agentes anestésicos en la proporción y concentración á que deben emplearse en la Clínica, y por otra la seguridad con que se obtiene el efecto que se busca, es decir, la supresión de la sensibilidad en una extensión ó zona mayor ó menor de las extremidades. Y á éstas me refiero, porque lógicamente éstas constituyen los territorios orgánicos donde la anestesia por la vía arterial ha de ser más eficaz, teniendo en cuenta la anatomía y fisiología circulatoria de los miembros y la posibilidad de obtener en éstos una isquemia completa, la cual representa positivamente, si no una condición absoluta para obtener la anestesia, un factor de primer orden, como luego veremos.

Los estudios anteriores de Maurel y los mismos de Braun que, como hemos expuesto anteriormente, fueron llevados á cabo para conocer ó profundizar en el conocimiento del mecanismo de la intoxicación por la cocaína y demás agentes anestésicos locales, si bien demostraron la menor toxicidad de estos agentes cuando se inyectaban por la vía arterial, no llevaban como objetivo la posibilidad de una anestesia regional por las arterias, como lo demuestra el hecho de que aquellos autores para nada hicieron referencia á los posibles efectos de anestesia local ó regional al inyectar la cocaína por las arterias ó por las venas.

Es indudable que la vía más natural y fisiológica para conducir á una región ó territorio orgánico los medicamentos, y en este caso los agentes anestésicos, es la vía arterial; y en este punto nuestra idea al experimentar, no tan sólo ha alcanzado su confirmación en la Clínica, sino que antes aún de que la experiencia en este terreno fuera muy dilatada, personas de gran autoridad, como los profesores Bier y Oppel, pensaban de igual manera. En efecto, el primero de los citados dice en un trabajo sobre su anestesia venosa, publicado en el *Semanario Clínico de Berlín*, 15 de Marzo de 1909 (1), que la vía más

sencilla y natural para llevar á los troncos nerviosos y sus ramas terminales los agentes anestésicos es, sin duda alguna, la vía sanguínea y que la citada vía es utilizable en todos aquellos sitios donde se pueda obtener la isquemia artificial, y que lo más apropiado para difundir el líquido anestésico en los miembros sería quizá inyectarlos por las arterias.

**TÉCNICA DE LA ANESTESIA ARTERIAL.**—La técnica del método de anestesia arterial, tal como la hemos descrito en nuestro trabajo publicado en el núm. 1 de la *Revista Clínica de Madrid* (Enero de 1909), comprende: 1.º, la disolución empleada del anestésico; 2.º, el aparato ó jeringa inyectora; y 3.º, la manera de obtener la insensibilidad de la región por vía arterial, ó sea la anestesia propiamente dicha.

1.º Empleamos una disolución acuosa de novocaína al  $\frac{1}{2}$  por 100, esterilizada por ebullición, con 4 gramos de cloruro de sodio por litro. En los primeros casos le adicionamos unas gotas de disolución hervida de azul de metileno, para seguir, por la coloración azulada que tomaban los tejidos inyectados, la penetración del líquido anestésico; pero después, convencidos ya de la constancia y seguridad de los efectos, abandonamos la coloración de las disoluciones. La adición de cloruro de sodio las hace próximamente isotónicas y la de azul de metileno cambiaba el color pálido y exangüe de los tejidos isquémicos en azulado, pálido y lívido á medida que penetraba el anestésico en los vasos.

2.º El instrumental empleado se compone de una jeringa análoga á la de Roux, de 100 centímetros cúb. de capacidad, provista de una pieza adicional con dos llaves y dos tubos de goma; por uno se aspira de una cápsula ó directamente del frasco el líquido á inyectar; el otro va provisto en su extremo de una pieza metálica, á donde se fija la aguja. Hemos hecho construir cánulas finísimas de acero, con su extremo seccionado de través, en las cuales penetra una aguja puntiaguda, resultando el conjunto á modo de un trócar muy fino. Se necesitan, además, dos buenos tubos de goma ó dos trozos de venda de caucho de Martín, que se esterilizan por ebullición, y una venda de Esmarch.

3.º La técnica propiamente dicha comprende la preparación regional, el descubrimiento de la

(1) Bier: Ueber Venenanästhesie, *Berl. Klin. Woch.*, 1909, núm. 11.

arteria más importante de la región y la práctica de la inyección anestésica. Hasta ahora hemos empleado la anestesia regional solamente en operaciones en las extremidades, donde la isquemia se obtiene con facilidad; pero tenemos la esperanza de que una modificación de la técnica permita emplearla en otras regiones y en otros órganos. Conviene elevar previamente la extremidad durante algunos minutos, como se hace siempre que se aplica la venda de Esmarch, para descargarla de la sangre venosa. En la obtención de la isquemia hemos seguido una disposición casi igual á la empleada por el profesor Bier en su anestesia por la vía venosa, descrita por vez primera en una comunicación á la «Sociedad Alemana de Cirugía», en Abril de 1908 (1). Después de hacer la isquemia con la venda de Esmarch, se coloca por encima, es decir, más arriba, un tubo constrictor, ó mejor todavía, una venda de cautchuc de Martín, que se arrolla dos ó tres veces alrededor de la extremidad, con la suficiente energía para interrumpir la circulación arterial, y por lo tanto, también la venosa; luego se retira la venda de Esmarch; un segundo tubo constrictor ó venda de goma se arrolla por debajo de la zona operable, quedando, por lo tanto, ésta limitada entre las dos constricciones circulares. Si la operación se practica en la mano ó en la parte inferior del antebrazo, además de la venda constrictora alta en el brazo, debe aplicarse otra en la parte baja del antebrazo para limitar la región. Con una disposición análoga se procede en la extremidad inferior.

El descubrimiento de la arteria principal de la región se practica, según las reglas de toda ligadura, previa infiltración subcutánea de algunos centímetros cúbicos de la disolución de novocaína al 5 por 1.000. Aislado el vaso en la extensión de 1 ó 2 centímetros, según su calibre (es preciso recordar los caracteres de las arterias exangües para diferenciarlas de las venas y de los nervios), se introduce oblicuamente en su interior el trócar fino ó simplemente una aguja fina de acero (últimamente empleamos ésta de modo exclusivo). Después se aspiran 100 cent. cúb. de la disolución

del anestésico, y colocando convenientemente las llaves, se inyectan 30, 50 y hasta 100 centímetros cúb. de la disolución, según la extensión de la zona que se vaya á anestesiar. Para las operaciones en el brazo, la arteria elegida era la humeral; la cubital, ó mejor la radial, para las del antebrazo, y ésta última para las que recaen en la mano. Para las del muslo, la arteria utilizada era la femoral en el triángulo de Scarpa; esta última, ó la poplítea, en las de la rodilla; la tibial anterior en las de la pierna, y esta última, ó la pedia, en las del pie. La penetración del líquido anestésico en los vasos suele durar dos, tres y hasta cinco minutos; las primeras porciones penetran sin gran resistencia; luego es preciso forzar algún tanto la presión. En las primeras operaciones que practicamos con disoluciones coloreadas por el azul de metileno, la piel, blanca por la isquemia, se teñía ligeramente de color azulado. Terminada la inyección, dejamos la aguja introducida en el calibre de la arteria, ante la eventualidad de que sea necesario una nueva inyección de líquido anestésico, lo cual no ha sucedido en ningún caso. En la mayor parte de las inyecciones arteriales practicadas, y con objeto de dar mayor fijez a al vaso arterial, hemos pasado alrededor de la arteria, aislándola perfectamente de la vena colateral, dos hebras de catgut grueso, una más alta para elevar la arteria y favorecer la punción con la aguja, y otra más baja que se anuda sobre el vaso atravesado por la aguja.

La insensibilidad de la región se obtiene inmediatamente, es absoluta para el dolor, pero no desaparece por completo la sensación de contacto. Esta anestesia persiste cuanto dura la aplicación de la venda isquemizadora, y al quitar ésta reaparece la sensibilidad al cabo de algún tiempo, iniciándose entonces el dolor traumático.

Las cicatrices parecen ser, cuando se seccionan por el bisturí, algo más sensibles al dolor que la piel normal, como hemos podido observar en algunos casos, lo cual depende, quizá, de la escasa penetración del líquido anestésico en las mismas, dada la pobreza de vasos que en ellas existe.

Las secciones de los músculos son también indoloras, y los nervios, cuando la anestesia está bien hecha, no producen dolor al seccionarse, sino, como expresan claramente los pacientes, una sensación de calor no muy intensa.

(1) Ueber einen neuen Weg. Lokalanästhesie an den Gliedmaßen zu erzeugen. *Archiv. für Klin. Chir.*, 1908, núm. 4.

Cuando la operación se practica, no en el segmento terminal del miembro, como la mano ó el pie, sino más arriba, y la zona operable se limita mediante las dos vendas de cauchú ó los tubos de goma, queda anestesiada por impregnación directa de los nervios y terminaciones nerviosas, pudiendo designarse esta anestesia con el nombre de *directa*; pero además, como el doctor Bier ha señalado por vez primera empleando su anestesia venosa, la parte periférica de la extremidad queda también anestesiada cuando la anestesia se limita á un segmento no terminal, quizá de modo más completo en la anestesia arterial que en la venosa, y esta forma de anestesia puede designarse con el nombre de *indirecta* ó *por conducción*: al impregnar la disolución medicamentosa los troncos y ramas nerviosas que van á distribuirse en regiones más periféricas, se suprime la conducción de la sensibilidad en los mismos.

La penetración de la disolución del medicamento en el interior de las arterias determina en casi todos los casos una sensación desagradable de calor, que si es verdad que molesta algo á los pacientes pusilánimes, constituye un dato seguro de que la penetración del anestésico se hace con regularidad. Esta sensación de calor depende, á nuestro juicio, de la distensión que sufren las paredes arteriales al penetrar la disolución del anestésico, como lo demuestra el hecho de que es proporcional á la presión con que se inyecta. De aquí se deduce la conveniencia de inyectar el líquido lentamente.

También los huesos quedan insensibilizados completamente en esta forma de anestesia, hasta el extremo de que el efecto que más sorprendió á todos los presentes, al practicar las primeras operaciones, fué la indolora sección del hueso en las amputaciones.

Terminada la operación propiamente dicha, y para evitar la posible impregnación tóxica de los centros nerviosos por el agente anestésico, debe procederse de la manera siguiente: en las amputaciones al aflojar el tubo constrictor moderando la compresión circular, la sangre sale por las arterias seccionadas, que deben pinzarse y ligarse; la compresión persistente, que todavía debe durar algunos momentos, impide la reabsorción del medicamento por las venas; éste es arrastra-

do y expulsado por la sangre que se extravasa. En las operaciones conservadoras (osteotomías, resecciones, raspados óseos, etc.), debe aflojarse el tubo constrictor de manera que permita la circulación arterial, pero impida la venosa, sin aflojar el tubo ó venda periférica; entonces se produce una hemorragia por la superficie cruenta, que arrastra parte del anestésico; sólo después debe quitarse el tubo periférico.

La picadura arterial, que merece toda nuestra consideración en las operaciones conservadoras, exige en alguno (muy raro) de los casos aplicar un punto de sutura no penetrante parietal para cohibir la hemorragia; en la mayor parte de las observaciones se cohibe por compresión. Por lo demás, en aquellos pacientes en que se suturó la arteria, el curso ulterior de la herida, que pudiéramos llamar anestésica, y de la herida operatoria, fué completamente normal, apreciándose, después de pasados algunos días, el pulso por debajo del punto de la punción. En las amputaciones, la sección del vaso y su ligadura pueden hacerse al nivel del sitio de la inyección arterial, y, por lo tanto, la picadura no tiene importancia ni consecuencia alguna.

Los casos operados siguiendo esta técnica pasan actualmente de 70; los cuatro primeros han sido publicados en el ya citado trabajo de la *Revista Clínica de Madrid*, y dos de ellos presentados en esta Academia. En nuestra comunicación al «III Congreso Español de Cirugía», Mayo 1910, expusimos una estadística de 25 observaciones, con un solo fracaso, en una amputación del muslo, y un semifracaso en otro, en que hubimos de administrar una pequeña cantidad de cloroformo en inhalación. En 20 operaciones la anestesia fué buena, y en la mayor parte de ellas absoluta. Se hicieron 12 operaciones en el miembro superior y 11 en el inferior; en el primero no fracasó ninguna.

Las ulteriores operaciones, hasta unas 70 que hemos practicado, han sido hechas en la extremidad superior en todos sus segmentos, y en la inferior solamente en el pie, y los resultados han sido siempre favorables; sólo en un caso pudimos observar (se trataba de la amputación de un dedo del pie con resección parcial del metatarsiano), que se produjo, al lado de la herida del dorso para la inyección por la arteria pedia, una pla-

quita necrósica de un centímetro de diámetro, que, por lo demás, se desprendió y no alteró el curso normal de la curación de la herida.

La anestesia arterial ha sido empleada también, siguiendo nuestra técnica, por otros cirujanos. El Dr. Esteban, de Reus, que tuvo ocasión de presenciarla algunas veces durante sus visitas á nuestra Clínica, la empleó en dos casos. Para encontrar la arteria con más seguridad, dicho señor modificó ligeramente la técnica, aislando el vaso arterial, previa infiltración anestésica, antes de hacer la isquemia, para tener como guía el latido arterial. Los resultados obtenidos, según los datos que dicho doctor me comunicó, han sido favorables.

El Dr. W. Oppel (1), cuyos experimentos hemos ya citado, ha hecho también en tres casos la anestesia por la vía arterial, siguiendo nuestra técnica. En el primero se trataba de un aplastamiento de los dedos cuarto y quinto, é hizo la inyección por la arteria radial; la cantidad inyectada fué de 7 cent. cúb. de la disolución de novocaína al 5 por 1.000, y la anestesia fué insuficiente; en el segundo caso (una herida de la mano por proyectil), inyectó, por la radial también, 10 cent. cúb. de la misma disolución, y la anestesia tampoco fué completa; finalmente, en la tercera observación hizo la inyección por la arteria pedia (40 cent. cúb. de la disolución), practicando artrodesis tibiotarsiana, con completa insensibilidad. En los tres casos la hemorragia por la picadura arterial fué tan pequeña que bastó la compresión para cohibirla, no siendo preciso, por lo tanto, ligar el vaso inyectado.

Nosotros creemos que la insuficiencia de la anestesia en los dos primeros casos de Oppel fué indudablemente debida á que inyectó una cantidad insuficiente de la disolución anestésica, como lo demuestra, por lo demás, la tercera observación. Nosotros hemos inyectado hasta 100 centímetros cúb. de la disolución, y nunca hemos visto producirse síntomas tóxicos.

*Modificaciones á la técnica descrita de la anestesia arterial.*—Lo fundamental de nuestro método de anestesia no reside, como es natural, ni en la substancia anestésica empleada, ni en la

manera de obtener la isquemia de la región que se quiere anestesiar, ni en el aparato instrumental, sino en el camino, en la vía que se sigue para la introducción del agente anestésico, pues como nos enseña la lógica, método es el camino que se emplea para la investigación de la verdad, y en el caso particular de la técnica quirúrgica, el camino que utiliza el cirujano para realizar sus operaciones ó sus anestесias, y, por lo tanto, toda modificación de la técnica de la isquemia, dosificación y calidad del agente anestésico, etc., podrán perfeccionar ó modificar el método, pero éste seguirá siempre siendo fundamentalmente el mismo.

En este sentido podemos citar la modificación ideada por el Dr. J. L. Ransohoff (*Annals of Surgery*, Abril 1910), el cual describió con el nombre de anestesia terminal arterial un nuevo procedimiento para hacer llegar á los tejidos el agente anestésico á través de las arterias. En su trabajo expone algunos experimentos ejecutados en los perros y en los conejos, y dos casos en el hombre; en éstos ha empleado la siguiente técnica: aislamiento del vaso arterial, previa infiltración anestésica; luego aplicación de la venda de Esmarch, de tal manera que permita la circulación arterial, pero impide el retroceso de la sangre venosa. Después inyección también con una aguja muy fina, en la arteria aislada, de la substancia anestésica en disolución (cocaína al 0'50 por 100, en cantidad de 4 á 8 cent. cúb.). En los casos operados con esta técnica la insensibilidad fué completa. Nosotros, sin embargo, consideramos preferible, en cuanto á la substancia anestésica, la novocaína, poco tóxica, á la cocaína, aun empleada en pequeñas dosis, y preferible también nos parece el procedimiento isquémico.

*Anestesia arterial ascendente ó colateral.*—El inconveniente ó defecto principal de la anestesia por las arterias, reside positivamente en la necesidad de descubrir, para las operaciones que no recaen en la zona periférica de las extremidades, un grueso tronco arterial, como la arteria humeral en las intervenciones sobre el brazo y el codo, la radial y cubital en su parte superior para las del antebrazo y sobre todo las arterias profundas del miembro inferior, como la femoral, la poplítea y la tibial anterior en su parte

(1) Oppel: ref. *Zentralblatt f. Chir.*, Abril 9, 1910, núm. 15.

alta. A la operación propiamente dicha añádase un acto quirúrgico delicado é importante, que había de llevarse á cabo mediante la anestesia local por infiltración. Aunque es manifiesto que el descubrimiento de los troncos arteriales citados puede efectuarse con este último procedimiento anestésico y que el aislamiento de estas arterias no es de técnica difícil, aun privándose del latido del pulso, guía muy útil para su busca en las operaciones en el vivo, la necesidad de esta primera parte de la operación había de limitar, sobre todo para la práctica general, el empleo de la anestesia por las arterias, disminuyendo en consecuencia sus indicaciones y su empleo.

Preocupado con la resolución de este inconveniente positivo de la anestesia arterial, hemos tratado de resolverlo con una modificación evidentemente favorable, para las intervenciones en los segmentos medio ó central y superior de ambas extremidades; esta modificación consiste en inyectar el agente anestésico, no desde un punto de la arteria situada á mayor altura que la zona operable y en dirección centrífuga ó periférica, sino hacia arriba, centrípetamente y desde la parte periférica y más accesible de la arteria. La idea teórica que nos ha guiado para llevar á la práctica esta modificación es bien sencilla; por una parte, el hecho de que ningún obstáculo interno se opone, como en las inyecciones á través de las venas, á la circulación y penetración en dirección retrógrada de las disoluciones anestésicas en las arterias, especialmente cuando se hallan exangües por la aplicación previa de la venda de Esmarch; por otra parte, el conocimiento que tenemos de la circulación llamada colateral. Todo nos hacía suponer que las disoluciones anestésicas inyectadas en dirección centrípeta en las arterias deben distribirse por las ramas colaterales y alcanzar el territorio capilar después de llenar el tronco principal.

Siguiendo esta modificación, la técnica de la anestesia arterial en las operaciones, en los segmentos medio y central de las extremidades quedaba notablemente simplificada, pues en todo caso, para anestesiar cualquier segmento de la extremidad superior basta descubrir y hacer la inyección por la arteria radial, cerca de la muñeca, y para la extremidad inferior en la arteria pedia, en el dorso del pie, es decir, en puntos

en que los vasos se hallan situados superficialmente, son accesibles con toda facilidad y su descubrimiento es rápido é indoloro con la infiltración de escasa cantidad de la disolución anestésica. De manera que, en las operaciones en el miembro superior es preciso inyectar por la arteria radial hacia la periferia cuando se opera en la mano, y hacia el centro cuando se opera en la mano y hacia el centro cuando se opera en el antebrazo, codo y brazo, y en las del miembro inferior la inyección debe hacerse por la pedia, hacia abajo para las intervenciones en el pie y hacia arriba en las de la pierna, rodilla y muslo.

Esta idea teórica ha tenido plena confirmación en la práctica, como lo demuestran los casos siguientes:

*Caso 1.º*—Paciente de cuarenta y cinco años, de Asturias; en su infancia ha tenido artritis del tobillo derecho, que se curó espontáneamente, ó por lo menos le ha permitido, durante muchos años, su vida normal. Hace quince años volvió á inflamarse la articulación, abriéndose varias fístulas.

Actualmente padece artritis tuberculosa de la articulación tibiotarsiana, con fístulas supurantes y ulceración extensa de la piel y anquilosis casi completa de la articulación.

La anestesia para la amputación de la pierna por el tercio inferior se hizo con la técnica siguiente: Elevación de la extremidad y aplicación subsiguiente de la venda de Esmarch, colocando el tubo constrictor en la parte media del muslo; luego se limitó la región operable poniendo en el tercio superior de la pierna, por debajo de la rodilla, una venda de caucho. Previa infiltración, se puso al descubierto la arteria pedia en el dorso del pie, pero confundimos en una primera tentativa un ramo nervioso con el citado vaso. Aislada la arteria, se pasaron dos hebras de catgut alrededor; se hizo la punción con una aguja fina en dirección ascendente, y en esta disposición se inyectaron, en el interior del vaso, 55 cent. cúbicos de la disolución de novocafna al 1 por 100. El paciente sintió una sensación manifiesta de calor; primero en el talón, luego en los dedos del pie y en el dorso del mismo, y por último, ya muy atenuada, en la pierna. La penetración del líquido anestésico en las arterias duró en conjunto tres minutos y cuarenta y cinco segundos.

Terminada la inyección, la anestesia era absoluta en el pie y parte inferior de la pierna, es decir, en toda la zona limitada por la venda constrictora, y se procedió á la operación; ésta se hizo á colgajo antero-interno cutáneo-aponeurótico y tratando el hueso por el método aperióstico de Hirsch-Bunge.

Durante la operación propiamente dicha (amputación de la pierna), que duró veinte minutos, la anestesia de la zona inyectada fué absoluta; la piel, los músculos y los nervios se seccionaron sin dolor alguno y la sección del hueso fué también absolutamente indolora.

El curso post-operatorio de este enfermo fué completamente normal, el dolor traumático escaso y la cicatrización de la herida se halla actualmente en muy buen estado.

*Caso 2.º*—Se trata de una anciana de ochenta años, en la cual creímos contraindicada la narcosis por su edad y el estado de sus víceras torácicas; padecía una artritis tuberculosa del codo con extensa ulceración de la piel de la región y varios trayectos supurantes fistulosos, á través de los cuales se tocaba el hueso desnudo. El codo se hallaba en anquilosis y los movimientos de pronación y supinación eran también limitados. La lesión era muy dolorosa al mover el brazo. No ha podido darnos la enferma, por su edad y su estado mental, dato alguno sobre la historia del proceso.

La amputación del brazo por el tercio medio se practicó haciendo también, como en el caso anterior, la anestesia arterial ascendente, con la técnica siguiente: Isquemia de la mano y del antebrazo con la venda de Esmarch; luego se aplicó una venda de goma de Martín en la parte alta del brazo para limitar la zona anestésiable. Previa infiltración de la disolución de novocaína isotónica, se aisló la arteria radial en la muñeca, se pasaron á su alrededor dos hebras de catgut con la aguja de Cooper y se hizo la punción arterial, inyectando hacia arriba, es decir, en dirección ascendente, 70 cent. cúb. de la disolución isotónica de novocaína al 1 por 100; la penetración del líquido en el sistema arterial de la parte isquemizada duró cuatro minutos; después de la inyección la anestesia de casi toda la extremidad superior izquierda era absoluta. Inmediatamente se hizo la amputación por el método circular en

la parte media del brazo sin dolor alguno. La sección de todas las partes blandas y del hueso fué completamente indolora.

Las consecuencias operatorias fueron completamente normales.

En estos dos casos de anestesia arterial no hemos dudado ni temido inyectar, en primer término, cantidades bastante considerables de la disolución anestésica, y, en segundo lugar, emplear ésta en una concentración elevada. Hubiera sido suficiente, con seguridad, la disolución al 5 por 1.000; pero teniendo en cuenta que la operación implicaba la ablación de la mayor parte del territorio donde había de penetrar el anestésico, el peligro de una intoxicación por la novocaína estaba descontado, como además ha demostrado el curso ulterior post-operatorio de estos dos enfermos.

Con esto queda demostrado de una manera que no deja lugar á duda que la anestesia arterial que llamamos ascendente ó colateral representa un procedimiento anestésico, exento de peligros, absolutamente seguro y de técnica sencillísima, pues la inyección ha de practicarse por arterias que, como la radial y la pedia, son fácilmente accesibles y de escasa importancia circulatoria.

En las amputaciones no hay inconveniente, además, en seccionar la arteria é inyectar por el cabo central la disolución anestésica.

En la práctica pueden, sin embargo, presentarse algunos casos en los cuales esta tan sencilla anestesia encuentre dificultades ó no pueda realizarse, pero el número de ellos es indudablemente muy reducido; me refiero, principalmente, á aquellas lesiones que, exigiendo una amputación más ó menos alta de la extremidad, hayan invadido la región de la arteria radial ó de la arteria pedia. Tal ocurre en un paciente que se halla actualmente en nuestra sala sufriendo gangrena húmeda del pie y parte inferior de la pierna, con intensa septicidad; en este caso, la inyección arterial para la anestesia había de practicarse, ó siguiendo el procedimiento descendente, es decir, inyectando por la femoral, ó bien aislando la arteria tibial anterior en la pierna é inyectando hacia arriba, ambos medios realizables, pero indudablemente no tan sencillos como la inyección por la pedia.

Es indudable que existen otras limitaciones á la anestesia por la vía arterial, pero éstas, más

que el método en sí, son referibles á toda forma de anestesia local ó regional que exija previamente la isquemia; me refiero á aquellos casos en los cuales la lesión es muy dolorosa y la aplicación de la venda de Esmarch casi intolerable para los pacientes; pero aun entonces la anestesia por la vía arterial no es imposible, como lo demuestra la segunda de nuestras observaciones; la dolorosa lesión del codo nos obligó á aplicar la venda de Esmarch sólo en la mano y antebrazo; la zona del codo y del brazo, hasta la venda limitante superior, no quedaron isquemizadas, y, sin embargo, la anestesia fué absoluta; en este caso el líquido anestésico debió diluirse en la sangre contenida en los vasos de las zonas no isquemizadas; por esto aumentamos en doble cantidad la proporción de novocaína.

*Anestesia arterial y anestesia venosa.*—Es indudable que la vía arterial es más fisiológica que la venosa para hacer llegar los medicamentos anestésicos á las terminaciones y ramas nerviosas, como el mismo profesor Bier, autor de anestesia venosa, declara. Nosotros hemos practicado la anestesia por las venas repetidas veces, especialmente para la extirpación ó resección de la vena safena, según el procedimiento de Trendelenburg, en las varices, donde nos ha dado excelente anestesia; pero para anestesiar zonas extensas y profundas de los miembros, la vía venosa nos parece insuficiente y en todo caso muy inferior á la arterial; la resistencia de las válvulas venosas á la penetración de las disoluciones en dirección opuesta á la circulatoria normal de las venas, la mayor cantidad de líquido que se necesita para llenar el sistema venoso y la dificultad de penetración de las disoluciones desde las venas á los capilares, colocan á la anestesia venosa, para las grandes intervenciones en los miembros, en situación inferior á la arterial.

*Inconvenientes de la anestesia arterial.*—El inconveniente y desventaja principal de este método de anestesia residía, indudablemente, en el descubrimiento de la arteria para las operaciones que se practican en los segmentos central y medio de las extremidades; á la operación propiamente dicha se añadía esta intervención preliminar. Con la modificación de la técnica y el empleo de la inyección ascendente ó central, los vasos que deben aislarse son de escasa importancia circula-

toria, y están situados superficialmente (arterias radial y pedia); por otra parte, se les podía ligar, en todo caso, sin inconveniente ni perturbación circulatoria alguna; pero nunca nos hemos visto obligados á hacerlo.

La picadura arterial con una aguja fina carece también de importancia; la hemorragia se cohibe, en la mayor parte de los casos, por compresión sencilla, y para las arterias radial y pedia es por completo despreciable. En los casos de amputación, la inyección arterial se ejecuta en la parte amputable de la extremidad.

La acción de las disoluciones anestésicas en la sangre intra-arterial y en las paredes de los vasos son también de escasa importancia. Los estudios de Nasseti, de Bolonia (Dell'anestesia regionale endovasale, *Policlinico*, 11 y 12, 1911), han demostrado que las disoluciones de novocaína, sólo en concentración fisiológica (5'48 por 100), disuelven los glóbulos rojos. Las disoluciones hipotónicas (de 0'4 y de 0'28 por 100), no producen hemolisis *in vitro*, ni aun actuando durante veinticuatro horas.

Por lo que se refiere á la acción de estas disoluciones sobre las paredes de los vasos, los experimentos del mismo autor demostraron que las disoluciones de novocaína al 5'48 por 100, es decir, isotónicas, producen infiltración celular en la adventicia, degeneración de las fibras elásticas de la media y proliferación del endotelio de la íntima. Disoluciones de alipina al 6 por 100 ó al 2 por 100 de novocaína, ó de alipina con adrenalina, producen alteraciones insignificantes de la pared vascular; la médula ósea y las vainas mielínicas de los nervios no sufren ninguna alteración.

Por otra parte, la práctica diaria de inyecciones endovasales de medicamentos diversos, algunos de acción cáustica é irritante considerable, como el salvarsán y los preparados mercuriales solubles, que tanto se emplean en el tratamiento de la sífilis, quita importancia y reputa como inofensivas las inyecciones de sustancias anestésicas, por lo demás, de concentración isotónica, como son las que empleamos para la anestesia arterial en el interior de los vasos.

*Ventajas de la anestesia arterial.*—La principal es, indudablemente, la supresión de la narcosis para las operaciones en las cuales otra forma de anestesia local es insuficiente. Siempre que la

narcosis por el cloroformo ó el éter está contraindicada y, aun no estándolo, si el paciente prefiere conservar el sensorio durante la operación (y lo prefieren indudablemente todos si se les garantiza la supresión absoluta del dolor), puede emplearse la analgesia arterial en las operaciones de alguna importancia que recaigan en los miembros (amputaciones, resecciones, osteotomías, etc.), con las pequeñísimas limitaciones á la forma ascendente que hemos señalado antes.

El porvenir permitirá hacer un estudio comparativo, por lo que respecta al miembro superior, de esta forma de anestesia con otras ideadas recientemente, como la anestesia del plexo branquial, según Kuleupkampf. La anestesia raquídea no es, en modo alguno, de la inocuidad de la anestesia regional, arterial ó venosa, y por lo tanto, ha de reservarse para las operaciones en otras regiones (pelvis, abdomen, etc.) cuando se halle contraindicada la narcosis.

*Práctica actual de la anestesia por las arterias.*—Justo es confesarlo, la anestesia arterial ha encontrado en España y fuera de ella pocos

adeptos; aparte de algunos casos en que la empleó el Dr. Viguera, médico de nuestras clínicas, y las observaciones ya citadas del Dr. Esteban, de Reus, ningún otro cirujano se ha tomado la molestia de someterla á contraprueba; y no vale decir que la anestesia clorofórmica basta para todas las necesidades operatorias, porque esto es evidentemente erróneo. Fuera de España sólo Oppel, de San Petersburgo, y Ransohoff, del Norte América, han hecho anestias por la vía arterial, el primero de estos autores, después de un trabajo fundamental de experimentación, y empleando la técnica ideada y aconsejada por nosotros, y el segundo con las modificaciones ya descritas, es decir, empleando la cocaína y comprimiendo los vasos regionales para impedir la circulación de retorno, pero no la de aflujo (anestesia arterial terminal) y citando también nuestros trabajos. Y en el orden experimental el Dr. Nasseti, de Bolonia, demostrando también la inocuidad de la inyección arterial, afirmando que nuestro método tendrá en lo porvenir seguramente amplios horizontes.



## VARIA

### Instituto Médico Valenciano

#### PROGRAMA DE PREMIOS ORDINARIOS PARA 1913

El interés que esta Corporación ha demostrado siempre por el adelanto de las ciencias médicas, le impele hoy á dirigir su llamamiento anual á los amantes del saber, con el objeto de que proporcionen abundantes trabajos, cuya recompensa propone el Instituto á continuación:

*Tema I.*—Indicaciones y contraindicaciones de los sedantes y tónico-cardíacos en el tratamiento de las arritmias.

*Tema II.*—Estudio y crítica de los procedimientos modernos de amputación de los miembros.

*Tema III.*—Estudio químico-farmacéutico de las estrofantinas.

*Asunto libre.*—Resolución de un punto importante de las ciencias médicas ó sus auxiliares, á juicio del autor.

Para cada uno de los precedentes temas y

Asunto libre se ofrece un premio consistente en el título de Socio de Mérito y un accésit con el título de Socio con Mención honorífica, constando en los respectivos diplomas el concepto por que se han expedido.

*Fundación Roel. Tema I.*—Topografía médica de uno de los municipios de las provincias de Valencia, Alicante y Castellón de la Plana. Este tema perdurará todos los años, excepto en el quinquenio correspondiente.

*Tema II.*—Inmunidad y anafilaxia. Trabajos originales de investigación personal.

Para la resolución de cada uno de estos temas, habrá un premio y un accésit.

Consistirá el premio del primer tema en el título de Socio de Mérito, medalla de plata, impresión del trabajo presentado y la suma de mil quinientas pesetas, y el accésit en el título de Socio con Mención honorífica y la suma de quinientas pesetas.

Se otorgará al premio del segundo tema: el título de Socio de Mérito, Medalla de plata, impresión de la Memoria y la suma de tres mil

pesetas, premiando al accésit con el título de Socio con Mención honorífica y la suma de mil pesetas. Además, hay consignadas mil pesetas para la impresión de los trabajos que han de ver la luz pública.

\* \*

Las Memorias para el Concurso podrán ser escritas en castellano, latín, francés, portugués, inglés ó italiano, é irán acompañadas de un pliego cerrado, en cuyo sobre se lea un lema ó proposición igual á la que figure en el principio de la Memoria respectiva, y en su interior deberán constar la firma entera del autor, con los títulos que haya obtenido y su residencia. Podrán ser dirigidas, francas de porte, á cualquiera de los secretarios de la Corporación, quienes las recibirán hasta el 31 de Mayo inclusive del año 1913, siendo, desde luego, propiedad de la misma, que se reservará el derecho de publicarlas en los ANALES, pudiendo delegarlo en los autores que lo soliciten. Podrán optar á los premios los profesores de Medicina, Cirugía, Farmacia y Ciencias, bien sean del país ó extranjeros, incluso los socios de la Corporación y hasta los alumnos de cualquiera Universidad española al tratarse de los de la fundación Roel.

Cerrado el concurso, una Comisión especial expondrá su dictamen á la Junta general, el que versará acerca del mérito absoluto de las Memorias presentadas; y censuradas ya por la última, se abrirán los pliegos correspondientes á las Memorias premiadas, quemándose acto continuo los de las restantes. El Instituto se reserva el derecho de abrir la plica del autor del trabajo literario que resulte copia de otro de diferente autor, dando su nombre á la publicidad para los efectos consiguientes. Si de la lectura de algún trabajo presentado se diera á conocer el nombre del autor, no será óbice para que sea juzgado y calificado como los demás. Avisados con oportunidad los señores á quienes se haya acordado premio, acudirán por sí ó persona debidamente autorizada á la sesión inaugural que se celebrará en la primera quincena de Octubre de 1913, en cuyo acto se les conferirán los premios.

Valencia 28 Junio de 1912.—El Presidente, *Manuel Candela*.—P. A. D. J.: El Secretario general, *Manuel Olmos*.

NOTA.—El Secretario general habita en la calle del Pie de la Cruz, número 2 duplicado, 2.º, y el de Actas, Pérez Pujol, 6, 2.º

Cuerpo municipal de Sanidad

Resumen del movimiento de población

|  | TOTALES |         | TANTO POR MIL                        |                              |          |
|--|---------|---------|--------------------------------------|------------------------------|----------|
|  | Parcial | General | Con relación al número de habitantes | Con relación á la mortalidad |          |
| NACIMIENTOS. . . . .   |         |         |                                      |                              |          |
| Varones. . . . .   | 3076    | 6025    | 25'8112                              |                              |          |
| Hembras. . . . .   | 2947    |         |                                      |                              |          |
| DEFUNCIONES. . . . .   |         |         |                                      |                              |          |
| Difteria. . . . .  | 45      | 895     | 0'1842                               | 8'4363                       |          |
| Viruela. . . . .   | 37      |         | 0'1585                               | 7'2734                       |          |
| Sarampión. . . . .   | 29      |         | 0'1242                               | 5'6892                       |          |
| Escarlatina. . . . .   | 6       |         | 0'0257                               | 1'1775                       |          |
| Fiebre tifoidea. . . . .   | 66      |         | 0'2828                               | 11'7731                      |          |
| Tuberculosis. . . . .  | 374     |         | 1'6027                               | 73'5176                      |          |
| Grippe. . . . .  | 76      |         | 0'3256                               | 14'9107                      |          |
| Coqueluche. . . . .  | 8       |         | 0'0542                               | 1'5695                       |          |
| Pneumonia. . . . .   | 103     |         | 0'4414                               | 20'2079                      |          |
| Infección intestinal. . . . .  | 50      |         | 0'2142                               | 9'7900                       |          |
| Otras infecciosas. . . . .   | 103     |         | 0'4414                               | 20'2079                      |          |
| Por enfermedades infecciosas ó infecto contagiosas. . . . .            | 4106    |         | 4106                                 | 17'5960                      | 805'5719 |
| Por otras enfermedades. . . . .  | 96      |         | 96                                   | 0'4114                       | 18'8134  |
| Por muerte violenta. . . . .   | »       | »       | »                                    | »                            |          |
| Por suicidio. . . . .  | »       | »       | »                                    | »                            |          |
| <i>Total general de mortalidad.</i> . . . .                            | 5097    | 5097    | 21'8429                              | »                            |          |
| Diferencia entre natalidad y mortalidad: en favor de la natalidad, 926 |         |         |                                      |                              |          |



## ÍNDICE ALFABÉTICO

de los señores Colaboradores de los ANALES en 1912

- Ahlfeld (F.). Pág. 44.  
 Aguilar Jordán (D. J.). 145.  
 Alcober Alafont (Dr. Tomás). 15.  
 Alonso de Velasco (Dr. D. Ismael). 75.  
 Boinet y Huon (Dres.). 174.  
 Bonafonte Nogués (Dr. Mateo). 65.  
 Botín (Dr.). 141.  
 Calatayud (Dr. Celedonio). 55, 129.  
 Candela (Dr. Manuel). 49, 65.  
 Carle (Dr.). 156.  
 Carsí (Dr. Vicente). 30, 45.  
 Chiarrí Torrente (Dr. Pedro). 55.  
 Chicote (Dr.). 151.  
 Conejero (Dr. Francisco). 76.  
 Dermoser (Dr.). 172.  
 Deycke y Much. 29.  
 Durruti (Dr. Eloy). 9.  
 Ehrlich. 1, 20, 38.  
 Estopiñá (Dr.). 129.  
 Fleury (M.). 174.  
 Fulton (Dr.). 126.  
 Galassano (Dr. A.). 60.  
 Goyanes (Dr.). 182.  
 Gutiérrez (Dr. E.). 172.  
 Hallopeau (Dr.). 172.  
 Herrera Oria. 157.  
 Kirmisson (Dr.). 77.  
 Kolipniski (L.). 159.  
 López Romeu (Dr. Miguel). 106, 123, 135, 152, 165.  
 Marie Dormadien. 44.  
 Meyer (Dr. Erico). 174.  
 Morales (Dr.). 139.  
 Muhsan (Dr.). 126.  
 Muñoz R. de Paranis (Dr.). 128.  
 Nouille (Dr.). 127.  
 Oppenheim (Dr. R.). 78.  
 Pastor Reig (Dr. Rafael). 17.  
 Pérez Arias (Dr. Martiniano). 155.  
 Peset (Dr. Vicente). 33.  
 Peset Aleixandre (Dr. J. Bta.). 177.  
 Portaceli Ortells (Dr. Manuel). 160.  
 Peyri. 57, 70, 78, 90.  
 Queyrat y Jacquet (Dres.). 109.  
 Richert (Carlos). 43.  
 Rodríguez Fornos (Dr. J.). 81.  
 Rodríguez Machado. 27.  
 Salvat (Dr. Antonio). 64, 97, 115.  
 Sapojkow (V. P.). 172.  
 Savariand (Dr.). 171.  
 Schreiber (Dr.). 95.  
 Toledo (F.). 12, 42, 61.  
 Val (D. Simón). 110.

## ÍNDICE DE MATERIAS

### A

- Academia de Medicina de Valencia. Pág. 13.  
 Anafilaxia (La) y la finalidad. 43.  
 Anestesia por la vía mercurial (La). 182.  
 Angioma cavernoso progresivo (Un caso de) tratado por la electro-ionización. 55.  
 Anticolérica (Profilaxis). 97, 113.  
 Antileprosas (Nuevas medicaciones). 12.  
 Antrax (Tratamiento del) por el salicilato de sosa. 172.  
 Asma (Tratamiento del). 174.

### B

- Bacteriolisis de los bacilos de la tuberculosis (La). 29.  
 Blenorragia (Tratamiento abortivo de la). 126.  
 Bursitis calcificante subdeltoidea diagnosticada por la Radiografía, 129.

### C

- Campos Fillol, Dr. Salvador (Necrología de). 64.  
 Cáncer (El tratamiento). 147.  
 Cáncer del estómago (Tratamiento médico del). 78.  
 Cistitis crónica (Caso de, curado con el raspado de la vejiga). 55.  
 Clínico (Un caso). 75.  
 Consulta (Gabinetes de). 15.  
 Cuerpo municipal de Sanidad. 197.

### D

- Diabetes sacarina (Tratamiento dietético). 159.

### E

- Epilepsia común (Génesis y tratamiento de la). 174.  
 Equimosis transversal del pliegue del codo como

signo de fractura de la extremidad interior del húmero. 77.

Espleno-Pneumonía infantil (Sobre un caso de). 145  
Estopiñá Cayetano, Dr. Luis (Necrología de). 95.

**F**

Febрил (Tratamiento del aborto). 172.

**H**

Heridas del pulmón por armas de fuego. 171.

Herida punzante del cerebro curada por medio de trepanación. 126.

Hidroceles (Inconvenientes en las inyecciones iodadas en el tratamiento de los). 155.

Hyperhemesi gravidarum (Tratamiento de la). 172.

**I**

Intoxicación mercurial (Tratamiento electrolítico de la). 177.

**L**

Leucogénesis y epitelio intestinal. 44.

Lupus y los rayos X (El). 110.

**M**

Montepío de los titulares. 30, 45.

Muerte aparente del recién nacido (El tratamiento). 44.

**N**

Neosalvarsán (El). 95, 109.

**O**

Obstétrico (Un caso). 63.

**P**

Parto (Posiciones que puede adoptar la mujer). 160.

Peset Alexandre (Biografía del Dr.). 111.

Pituitina en Obstetricia (La). 141.

Premios del Instituto para 1913. 196.

Pulmonía (El contagio de la). 128.

**Q**

Quemaduras en general (La tintura de iodo al 2%). 60.

**R**

Radio (Maravillas del). 23.

**S**

Salvarsán en la sífilis y otras enfermedades (Información sobre). 1, 20, 38, 57, 70, 90, 106, 123, 135, 152 y 165.

Sínfisis del pericardio (Contribución al estudio de la). 17.

Sífilis (Estudio sobre la heredosífilis. Interpretación de sus leyes, 156.

Sífilis (Un tratamiento abortivo de la). 172.

Síndrome de Stokes-Adams (Estudio clínico y patogénico). 81.

**T**

Tifus (Vacuna contra el). 151.

Traumatismos de los miembros (Tratamiento de urgencia de los). 9.

Tribunales de honor formados por Jurados profesionales. Sentencia de 15 Marzo 1912. 80.

Tuberculosis (Dos casos de) tratados por las inyecciones intrapleuríticas de nitrógeno, según el método de Jorlamici. 127.

Tuberculosos (Carácter virulento y contagioso del sudor de los). 78.

Tuberculosis en España (La). 14.

Tuberculosis (Un nuevo signo para el diagnóstico). 27.

Tumores del escroto y del testículo (El signo de la moneda aplicado al diagnóstico). 61.

**W**

Wasserman (Consideraciones sobre el valor práctico de la reacción de). 76.

**V**

Vacunación anticolérica y el Dr. García Solá (La). 49.

Vacunación anticolérica (La). 65.

Vacunación antitífica y oportunidad de su aplicación en la práctica (Estado actual de la). 129.

Vacunación y vacunoterapia. 42.

Vacunoterapia. 61.

Viruela (Profilaxia de la). 174.

