

**Memoria de Doctorado**

---

**La Analgesia Cocainica**  
**por Inyección Sub-Aracnoidea**

---

**Luis Pérez Serrano**

LA ANALGESIA COCAÍNICA

POR

INYECCIÓN SUB-ARACNOIDEA

MEMORIA DE DOCTORADO

# LA ANALGESIA COCAÍNICA

POR

## INYECCIÓN SUB-ARACNOIDEA

MEMORIA PRESENTADA PARA ASPIRAR AL GRADO

DE

DOCTOR EN MEDICINA

POR

LUIS PÉREZ SERRANO

EX-INTERNO (POR OPOSICIÓN) Y PREMIO EXTRAORDINARIO (1898-99)

DE LA

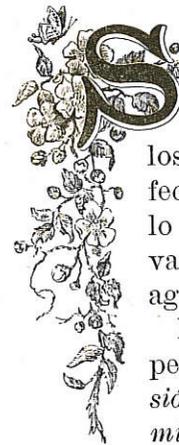
FACULTAD DE MEDICINA DE ZARAGOZA





## LA ANALGESIA COCAÍNICA POR INYECCIÓN SUB-ARACNOIDEA

Excmo. Señor:



UPRIMIR el dolor durante las operaciones sin riesgo para el enfermo, es un ideal á que todos los cirujanos aspiran. Desgraciadamente hasta la fecha, no se ha llegado á ese desideratum, como lo prueban las múltiples discusiones que ha motivado el empleo del cloroformo, del éter y demás agentes propuestos para reemplazarlos.

La sensibilidad para ser perfecta, exige que permanezcan íntegros los tres aparatos, de *impresión* (terminaciones nerviosas periféricas) de *transmisión* (nervios, médula, etc.), y de *recepción* (cerebro), que toda sensación debe recorrer, para que se la considere como tal. Si artificialmente dificultamos ó abolimos la función de uno de dichos aparatos, la sensibilidad disminuirá ó desaparecerá á su vez.

De lo expuesto se deducen lógicamente los tres procedimientos de anestesia conocidos:

**I — Anestesia general**, si suspendemos temporalmente las funciones cerebrales.

**II — Anestesia local**, en caso de impedir el trabajo de las terminaciones nerviosas periféricas.

**III — Anestesia local generalizada**, (1) cuando interrumpimos la corriente nerviosa en un punto cualquiera de su trayecto.

La tendencia hoy dominante es limitar cada vez más el empleo de la primera, substituyéndola en lo posible por las otras dos, pues el cirujano siempre desea circunscribir el área de anestesia, al campo operatorio, sin necesidad de suprimir totalmente las funciones de los centros nerviosos, para obtener tan sólo la desaparición de una de ellas; de la sensibilidad.

Sin embargo, á pesar de sus numerosos inconvenientes y contraindicaciones, *la anestesia general es indispensable* en muchos casos, mientras *la local* con todas sus ventajas, resulta *insuficiente* en la mayoría de las ocasiones.

No se puede negar, por otra parte, que Reclus, Bloch y otros muchos autores, han practicado miles de operaciones con el auxilio de los anestésicos locales; especialmente con la cocaína, cuyas indudables ventajas son por ellos ensalzadas; pero también es cierto que el temor á una intoxicación, la limitación de tiempo, región y dosis que forzosamente impone la cocaína, su inconstancia en el modo de obrar, la forma especial en que debe ser aplicada, etc., etc., han podido influir en gran manera para que la anestesia local no se haya empleado sin reservas y con la universal aceptación que las estadísticas de los autores de cada procedimiento hacían esperar.

Más cómodo sería el tercer método de los enunciados anteriormente, si cuando tratamos de conseguir una zona anestésica algo extensa, no exigiera una operación previa, cual es, descubrir el nervio para aplicarle el anestésico elegido. Jaboulay (de Lyon), (2) ha conseguido desarticular el hombro sin dolor, cocainizando el plexo braquial, al que había llegado mediante una incisión que le sirvió para ligar los vasos axilares antes de la operación. Es de notar sin embargo, que este mismo autor considera excepcional su manera de proceder y no la recomienda, sino para aquellos individuos

(1) *Local*, por el punto sobre que actúa: *generalizada*, por sus efectos á distancia.

en quienes la anestesia general es muy peligrosa ó está formalmente contraindicada.

El procedimiento de Bier ha venido á obviar los inconvenientes del anterior á cuyo grupo corresponde, conservando empero sus positivas ventajas, al menos en lo que se refiere á la porción sub-umbilical del cuerpo.

Desde que Bier propuso en Mayo de 1899 las inyecciones de cocaína en el espacio sub-aracnoideo lumbar, son muchos los autores que recomiendan eficazmente su empleo, para toda clase de operaciones que recaigan en los territorios orgánicos antedichos, por la seguridad de acción, los levísimos accidentes que provoca y la sencillez de su técnica, cualidades que le permiten reemplazar ventajosamente en muchos casos á los anestésicos generales.

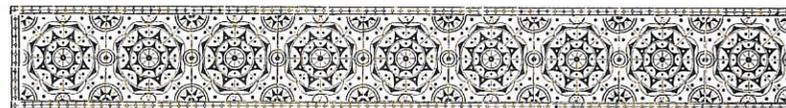
No por eso quiero significar que deben abandonarse los últimos, ni aun en las circunstancias en que está más indicado el método de Bier, pues si bien considero á éste como un progreso indudable en la evolución de la anestesia local, no se halla exento de pequeños defectos, que haré notar en el curso de esta Memoria, fundada en la observación de algunos anestesiados por tan original procedimiento.

Al tratar de estudiarlo, me ha parecido oportuno comenzar haciendo un breve resumen de las dos cuestiones que han servido de base fundamental á Bier para realizar su descubrimiento:

I — Propiedades anestésicas de la cocaína.

II — Inocuidad de la punción lumbar.

A continuación expondré un ligero recuerdo anatómico de la región lumbar, describiré enseguida los instrumentos necesarios, preparación de las soluciones cocaínicas y técnica de la inyección en el espacio sub-aracnoideo, pasando más tarde á indicar el curso que sigue la anestesia obtenida en esta forma y los accidentes que provoca, para terminar con la exposición de sus ventajas, inconvenientes y resultados, deduciendo por último sus principales indicaciones quirúrgicas y obstétricas.



# LA ANALGESIA COCAÍNICA

## POR INYECCIÓN SUB-ARACNOIDEA

### PRIMERA PARTE

#### CAPÍTULO I

**Sumario:** Cocaína; su acción local y general.—Modo de explicarlas.—Principales formas de administración.

La cocaína ó eritroxilina, es un alcaloide dado á conocer principalmente por Nieman (1859), que lo extrajo de las hojas de la coca (*Erytroxylon coca*), donde juntamente con ella existen otros dos principios análogos: coïcana amorfa é inactiva y cocaína líquida, convulsionante, ambas sin acción terapéutica provechosa.

Químicamente, la cocaína es la metil-benzoil-ecgonina. Se presenta cristalizada, poco soluble en el agua y levojira.

Por su escasa solubilidad no se emplea para usos médicos; solamente se utilizan con este objeto sus sales y entre ellas el clorhidrato. Este tiene aspecto pulverulento aunque en realidad está constituido por pequeñas agujas blancas muy solubles en el agua y que se descomponen fácilmente por el calor á 100 grados.

Las propiedades anestésicas de esta sal las demostró y extendió Karl Koller de Viena, aplicándola al ojo en instilaciones, aunque otros autores habían conocido y empleado anteriormente el éter clorhidratado.

**Acción fisiológica.**—Puede ser general ó local. Esta es la que más nos interesa y la única que buscamos al hacer uso de la cocaína, en cualquiera de las tres formas comunes de administración: *instilaciones, embrocaciones ó fomentos é inyecciones.*

Cuando se pone una solución de clorhidrato de cocaína en contacto con una mucosa ó con la piel *desprovista de epidermis*, se experimenta una disminución de la sensibilidad, primero al dolor y después al tacto, que progresivamente se hace más obtuso como si se ejerciera á través de una gruesa capa de algodón (Dujardin-Beaumetz).

Estos efectos son superficiales, persisten durante poco tiempo, á no ser que se renueve la aplicación de cocaína y, por último, quedan localizados en las cercanías del punto de aplicación, cuya parte aparece isquemiada.

Instilando la cocaína en el ojo se produce también la anestesia de dicho órgano, cuya insensibilidad profundiza hasta el iris y va acompañada de isquemia conjuntival, ligera midriasis y propulsión del globo muy poco manifiesta.

En inyección intersticial ó subcutánea, modifica la sensibilidad en igual forma que dejó dicho á propósito de las mucosas. La anestesia solamente se extiende unos dos centímetros al rededor del pinchazo y dura veinte minutos próximamente.

Las soluciones cocaínicas aplicadas en el trayecto de un nervio mixto, producen la analgesia del territorio orgánico donde aquel se distribuye (Feimberg, Mosso, Krogius, Alms, F. Frank), con persistencia del tacto, contractilidad muscular y excitabilidad eléctrica que solamente disminuyen insistiendo en la administración del alcaloide.

Nótese que la cocaína nunca da lugar á la abolición completa de la sensibilidad, sino únicamente á la supresión del dolor, quedando el tacto más ó menos embotado, pero siempre perceptible, es decir, la cocaína produce la *analgesia*, no la *anestesia*, aunque estos términos se empleen simultáneamente para indicar las propiedades del citado alcaloide.

La acción general de la cocaína se ha estudiado experimentalmente y en los casos de intoxicación más ó menos grave acaecidos en el hombre á causa de su empleo como anestésico local.

ma que los anestésicos generales á los cuales puede compararse (Dastre), pues como ellos, actúa sobre todos los protoplasmas animales y vegetales, produciendo en el animal sujeto á la experiencia, primero agitación, inquietud y convulsiones; más tarde parálisis. El período de agitación va precedido de la analgesia periférica, durante la cual se halla intacta la doble conductibilidad nerviosa (Maurel).

En el hombre ha ocasionado muchas veces síncope por isquemia cerebral, cuando se había administrado el alcaloide á un individuo en pie ó sentado. Otras, se observan efectos convulsionantes acompañados de extrema palidez, sudores profusos, dispnea y cefalalgia. A dosis elevada ha causado insomnio pertinaz, vértigos, delirio y colapso con enfriamiento notable, que contrasta con la hipertermia que comúnmente produce á dosis fisiológicas.

El cocainismo crónico se ha observado en los individuos que masean las hojas de coca, creyendo encontrar en ellas un agente de ahorro, porque apagan el hambre, aceleran la digestión y disminuyen el cansancio, y también en los morfómanos en quienes se substituye el veneno que habitualmente emplean por este otro. En todos ellos obra la cocaína como verdadero desasimilador, que da lugar á profundos trastornos de la nutrición y circulatorios, depresión intelectual, impotencia é hiper-excitabilidad neuro-muscular. La curación del cocainismo crónico es más difícil de obtener que la de la morfomanía.

Los efectos de la cocaína varían según el modo de administrarla, sitio de la inyección, estado de los órganos sobre que se aplica, idiosincrasias individuales, auto-sugestión en los que conocen el modo de obrar de este alcaloide y preparación de las soluciones sobre todo en lo relativo á su concentración, aparte de otras condiciones dignas de tenerse en cuenta y de las que trataré en otro lugar.

La importancia de la concentración es tan grande, que el mismo Reclus dice: «Yo he practicado unas quinientas operaciones en que me ha sido necesario emplear más de diez centigramos de cocaína disueltos en cinco ó diez gramos de agua, y no me atrevería á inyectar esos mismos diez centigramos, disueltos en un solo centímetro cúbico de vehículo.» (1)

La más comúnmente usada hoy para la anestesia local, es la solución cocaínica al 1 por 100. Con ella los accidentes son tan escasos y tan leves, que pueden considerarse suprimidos.

Los casos de muerte atribuidos á este alcaloide, ni son tan numerosos ni tan evidentes como se ha dicho. Auber, en un concienzudo análisis, (1) cita trece bien caracterizados y en todos ellos, ó la cantidad administrada había sido enorme, ó coexistían con la aplicación de la cocaína, graves lesiones orgánicas suficientes á causar la muerte.

Para explicar los efectos local y general de la cocaína, se han emitido dos opiniones. Laborde, autor de la primera, compara la acción de la cocaína sobre las terminaciones nerviosas sensitivas, á la del curare sobre las placas motoras. Según él, la terminación nerviosa sensitiva, sería el elemento histológico de elección, y para demostrarlo aduce el hecho de que la inyección de cocaína en un sitio cualquiera del organismo, suprime la sensibilidad, mientras persiste la doble conductibilidad del nervio que anima la región insensible.

Bien pronto Alms dió á conocer que este alcaloide no solamente actúa sobre las terminaciones nerviosas, sino que interrumpe la corriente sensitiva en cualquier punto del trayecto de un nervio donde se aplique. El descubrimiento de Bier confirma los experimentos anteriores y sirve de argumento contra la hipótesis del *curare sensitivo*.

La segunda teoría expuesta con el objeto antedicho es la de Maurel (de Toulouse), quien admite también una acción electiva de la cocaína, pero no sobre las células nerviosas sino sobre los leucocitos, cuya vitalidad modifica, exajerando sus dimensiones, haciéndoles perder más tarde su adherencia á las paredes vasculares y ocasionando con esto cierto grado de entorpecimiento circulatorio, dependiente en gran parte de la acción vaso-constrictora de la cocaína y causa primera de todos los efectos que este alcaloide produce, puesto que la función regular de un órgano exige condiciones perfectas en la irrigación sanguínea que le nutre y al no verificarse ésta con la normalidad debida, es natural que no efectúe aquél el trabajo que le está encomendado.

Los experimentos de Maurel demuestran:

I — Que la sensibilidad de los organismos á la cocaína es

igual á la que manifiestan sus leucocitos por este agente, es decir, que hay una concordancia real y positiva entre la concentración de las soluciones que dan rápidamente la forma esférica á los leucocitos y las que producen la analgesia.

II — Los medicamentos cuya acción sobre los leucocitos sea análoga á la de la cocaína, producirán como ésta la analgesia, en las condiciones en que ejercen dicha acción. Así ocurre efectivamente con las soluciones de bromhidrato de quinina al uno por ciento, de sublimado corrosivo al tres por mil, con el agua destilada á 7 y á 50 grados, etc., que si no son tan enérgicos como la cocaína, es á causa de las propiedades vaso-constrictoras de la última, que coadyuvan á sus efectos anestésicos.

III — Si admitimos la acción de la cocaína sobre los leucocitos como pretende Maurel, es evidente que la penetración accidental de una pequeña cantidad de solución en la corriente sanguínea centrípeta, podrá causar la muerte por embolia pulmonar. En efecto: la Anatomía Patológica demuestra que ocurre de este modo y la Fisiología pone además de manifiesto que basta con un centígramo de cocaína en solución *leucocitocida* para matar un animal por inyección intravenosa, mientras se necesita una dosis veinticinco veces mayor para conseguir igual resultado por vía hipodérmica.

IV — No se puede aceptar que la cocaína obre del modo que acabo de indicar, por el solo hecho de haber penetrado en la sangre, pues entonces serían igualmente activas las inyecciones intraarterial é intravenosa y la experiencia enseña, que las dosis mortales en igualdad de condiciones son como uno á veinte de ésta á aquélla. Tan enorme diferencia es fácil de explicar admitiendo la hipótesis de Maurel, según la cual, los leucocitos transformados por la inyección cocaínica *intra-arterial*, quedarían detenidos en la red capilar, sin pasar á la circulación venosa y la muerte llegaría á verificarse por un mecanismo análogo á la causada por inyección hipodérmica, exigiendo para ello las mismas cantidades de veneno. Todo lo cual puede comprobarse experimentalmente, pues si bien por vía subcutánea se necesita algo más de cocaína para obtener iguales efectos, es por la dilución en los líquidos orgánicos, que todo medicamento administrado bajo la piel, sufre, antes de llegar al torrente circulatorio, donde lo

Alí Krogius, fundándose en los experimentos antes citados de Alms, dedujo que podría obtenerse la insensibilidad de los dedos, pene, etc., inyectando la cocaína al rededor de la base de dichos órganos é igualmente que para conseguir la anestesia de una región cualquiera bastaría aplicar el alcaloide en el trayecto del nervio que iba á distribuirse en aquella región.

Siguiendo Bier este orden de ideas, substituye la difícil y arriesgada operación preliminar de buscar un nervio, por la sencillísima punción lumbar, facilitando de este modo la aplicación de la cocaína y multiplicando sus usos, por la extensa superficie orgánica que puede ser á un mismo tiempo anestesiada.

## CAPÍTULO II

# PUNCIÓN LUMBAR

**Sumario:** Descubrimiento y técnica de la punción lumbar, por Quincke.—Aplicaciones terapéuticas, diagnósticas y experimentales.—Resultados.

La práctica diaria de la asepsia ha demostrado de un modo evidente que las punciones son inofensivas en cuanto á su acción traumática y aparte de los efectos que como medio evacuante ó procedimiento para inyectar medicamentos puedan producir en el organismo humano. No es de extrañar, por tanto, que si en sus comienzos fueron *terapéuticas* las punciones, se practicasen más tarde, vista su perfecta inocuidad, con el exclusivo objeto de aclarar un diagnóstico dudoso.

Esta ha sido la historia de la punción lumbar. Intentaba Quincke (1) moderar la excesiva presión de los centros nerviosos en un hidrocefálico, creyó la región lumbar el sitio menos peligroso para realizar su propósito y practicó la punción, llegando con la aguja por entre la tercera y cuarta vértebras lumbares al espacio sub-aragnoideo, del cual extrajo la cantidad de líquido céfalo-raquidiano que juzgó conveniente.

Quincke operaba con trócares provistos de su mandril correspondiente, cuyos tamaños eran tres, cinco y siete centímetros de longitud por seis, nueve ó doce décimas de milímetro de diámetro respectivamente. Se les podía adaptar un tubo de goma ajustable á su vez en otro de cristal, con el

(1) Quincke.—Ueber Hydrocephalus Verhandl. d. Congresses für in Med. 1891. Id.—Die Lumbalpunktion des Hydrocephalus.—Ber. Klin. Woch. 21 Sep. 1891.

cual se mide la presión del líquido céfalo-raquidiano á fin de regular y limitar su salida.

Coloca al enfermo en decúbito lateral izquierdo con las piernas y los muslos en flexión y el cuerpo fuertemente arqueado de manera que se aprecie con facilidad la curva saliente que forman las apófisis espinosas. Se marcan las lumbaras con el lápiz dermográfico y se hunde el trócar en la parte media del espacio intervertebral segundo ó tercero, cuando el paciente es un niño, y cinco á diez milímetros fuera de la línea media si es adulto, con objeto de evitar los gruesos ligamentos interespinosos. La dirección del trócar debe ser tal, que perfora la dura madre en la línea media, para lo cual es preciso dirigirlo en este segundo caso hacia arriba, adelante y adentro. (1)

Gran número de autores alemanes siguieron el nuevo método, que Chipault (2) modificó prefiriendo á la lumbar la punción lumbo-sacra, por razones anatómicas importantes, de las cuales trataré en el capítulo siguiente.

Fürbringen adoptó la técnica de Chipault, mas para elevar la presión en el espacio sub-aragnoideo, colocaba al enfermo sentado é inclinado hacia delante. En esta posición aumenta hasta 410 milímetros de agua la presión que solamente alcanza 125 por término medio en el sujeto acostado. (Kröning). (3)

Winter, Quincke, Zienssem, Marfan, Freyham, Furbringen, Fränkel, la han empleado en más de cien casos de meningitis tuberculosa. (4). Kröning, von Bergman, Goldscheider, Fraenkel, von Leyden, Stadelman (5), en las meningitis serosas y sero-purulentas. Quincke y Chipault, en las meningitis sifilíticas, Lenhartz en enfermos de clorosis graves, Kiliani y Jacoby en casos de traumatismos del raquis sin fractura ni luxación, pero con síntomas de paraplegia (6); en una palabra: la punción lumbar se ha practicado en todos aquellos enfermos que presentaban síntomas compresivos

(1) Ueber Lumbalpuncktion.—Berliner Klinische Woch.—1895, núm. 41.

(2) Chipault.—Maladies du crâne et de l'encephale. (Traité de Chirurgie clinique et opératoire — Dentu-Delbet.—Tomo pág. 552.—1897.

(3) Fürbringen y Kröning.—Valor clínico de la punción lumbar. Sem. Med. 1897 pág. 242 y 421.

(4) Chipault.—Loc. cit. pág. 770.

(5) Sem. Med. 1898 pág. 237.

graves de los centros nerviosos, principalmente en la hidrocefalia y en las diversas variedades de meningitis.

Zienssem hizo notar en 1893 (1) la importancia que podía tener esta operación en el diagnóstico, opinión después confirmada por el Congreso alemán de Medicina interna (1893). Todos los autores antes citados llegaron á un resultado análogo después de practicar el examen químico y bacteriológico del líquido extraído por este método. Netter, en una lección clínica dada en el Hospital Trousseau, reconoció asimismo su importancia para diagnosticar la naturaleza de las meningitis. Con esta nueva aplicación adquirió la punción lumbar el crédito que iba perdiendo como medio curativo de acción insegura, pocas veces favorable y siempre pasajera.

Son varios los autores que le han atribuído la muerte rápida de enfermos de afecciones cerebrales. Fürbringen cita tres, que padecían tumor cerebral. Braum vió morir á los cinco minutos de puncionado á un niño anémico. Kröning practicó la respiración artificial en otro enfermo que falleció á las dos horas de haber sufrido la punción, etc. Esto sin contar los accidentes ocasionados por la punción medular que no deben achacarse al método sino á defectos de técnica y los trastornos ligeros, subsiguientes á la mayoría de las punciones. En una palabra: la punción lumbar trae consigo serios peligros cuando se utiliza como medio terapéutico y debe reservarse por esto para los casos graves.

Hasta aquí, ya se quisieran obtener efectos terapéuticos ó comprobantes del diagnóstico, esta operación fué siempre evacuante. A nadie se le había ocurrido reemplazar por otro el líquido extraído mediante la punción, á pesar de que Chipault ya vislumbraba para ella un porvenir de mayor importancia, asignándola el papel de operación previa, para inyectar en el espacio sub-aragnoideo sustancias capaces de modificar las lesiones tuberculosas en sentido favorable, sin tener acción nociva sobre los centros nerviosos.

Marfan se expresaba meses más tarde de un modo análogo y hasta llegó á inyectar (sin resultados apreciables), algunas gotas de solución de sublimado corrosivo al 1 por 1000 en un caso de meningitis tuberculosa. (2)

(1) Ueber d. Diagnost. und Therapie. West d. Puncktion des Wirbelkanals. Verbal des Kongresses für in. Med. 1893.

Bien pronto llevaron estas ideas al terreno experimental Sicard (1), Jaboulay (2) y Jacob (3), que en vista de el modo de obrar en los animales, investigaron su acción en el hombre, anunciando con algunos días de intervalo que la inyección de cantidades relativamente grandes de líquidos en el espacio sub-aracnoideo era perfectamente tolerada por el organismo humano.

De todo lo anteriormente dicho se deduce que la punción lumbar

I — Es inofensiva cuando está bien practicada. (4)

II — Sirve para extraer grandes cantidades de líquido céfalo raquidiano, sin producir trastornos de consideración.

III — Tiene una acción terapéutica inconstante y poco eficaz y los peligros que se le atribuyen limitan su empleo á los casos graves.

IV — Presta un auxilio poderoso en el diagnóstico.

V — Permite inyectar en el espacio sub-aracnoideo líquidos que reemplacen al extraído por este medio.

VI — Tal vez servirá más adelante para detener ó modificar la evolución de algunos procesos, cuyo tratamiento es en la actualidad impotente para conseguirlo.

A. Bier (de Kiel), tuvo la feliz ocurrencia de asociar las ideas que acabo de exponer y partiendo de las experiencias de Alms, que anestesiaba grandes territorios orgánicos poniendo la cocaína en contacto del nervio que los anima, calculó que de igual manera ejercería su acción dicho medicamento aplicado al origen de algunos troncos nerviosos, cosa fácil de obtener, inyectándolo en el espacio sub-aracnoideo lumbar, perfectamente accesible por medio de la punción y donde se obraba simultáneamente sobre todo el penacho nervioso denominado *cola de caballo*.

En efecto: como lo había concebido lo realizó, practican-

(1) Sicard.—Les injections sous-arachnoïdiennes et le liquide cephalorachidien.—1900. Carré et Naud ed. Paris.

(2) Jaboulay.—Drainage de l'espace sous-arachnoïdien et injection de liquides medicamenteux dans les meninges. Lyon med. 15 Mayo 1898.

(3) Jacob.—Duralinfusion. Ber. Klin. Woch. 30 Mayo 1898.

(4) El ilustrado catedrático Dr Rivera me hizo notar en el acto del examen la contradicción que parece existir entre esta afirmación y la que hago en la página anterior, donde digo «la punción lumbar debe reservarse para los casos graves»; pero nótese que allá me refiero á sus problemáticos efectos curativos y aquí á la operación como traumatismo quirúrgico é independientemente del estado del individuo que la sufra y que para nuestro objeto (analgesia), debe-

do las inyecciones á seis enfermos y á su ayudante Hildebrandt, en los cuales aparecía minutos después la analgesia de los miembros inferiores que ascendió hasta el ombligo en seis de ellos y hasta el cuello en el otro.

Bier inyectaba á cada sujeto de cinco á quince miligramos de cocaína en solución al medio ó al 1 por 100, previa insensibilización de la piel por el método de Reclus. Duraba la analgesia de 45 á 50 minutos por término medio, quedando durante este tiempo abolida la sensibilidad al dolor y conservadas la táctil y térmica, así como los movimientos.

Al tener conocimiento del método de Bier, Sicard y Gasne intentaron aprovecharlo para calmar los dolores fulgurantes de dos tabéticos, pero tan solo consiguieron disminuirlos momentáneamente, por lo cual renunciaron á su empleo.

Seldowitsch (1) ha repetido el procedimiento de Bier en cuatro enfermos cuya analgesia fué perfecta, si bien tres de ellos tuvieron cefalalgia, vómitos y elevación térmica algo más apreciable en el cuarto, que no presentó, en cambio, los demás accidentes.

Por haber sido estos leves y transitorios en todos los enfermos, Seldowitsch se muestra partidario del método, cuyo perfeccionamiento evitaría, según él, en lo sucesivo, los síntomas molestos observados.

Tuffier, en vista del ensayo hecho por Sicard y Gasne, lo repitió en un enfermo que padecía osteo-sarcoma recidivado de la pelvis y acompañado de tan violentos dolores, que ni aun la morfina era bastante para calmarlos. Inyectóle dos centigramos de cocaína y cesaron las molestias durante cuatro horas, que Michaud y Tuffier aprovecharon para estudiar el curso de la analgesia.

Animado Tuffier por este caso, hizo después cuatro operaciones en enfermos previamente anestesiados por igual medio, que también consideró eficaz, pero aconsejó prudencia en su manejo, 1.º por los resultados negativos en algunas operaciones abdominales; 2.º por ser peligrosas las dosis aconsejadas, y 3.º por la tenacidad de los vómitos, cefalalgia, etcétera. (2) Posteriormente ha publicado el mismo autor una

(1) Ueber cocainisirung des Rückenmarks. Centralblatt für Chir. T. 41 página 1110.

estadística de 63 casos, dando reglas precisas para llevar á cabo las inyecciones. (1) En este trabajo se muestra Tuffier partidario decidido del método de Bier y únicamente lo considera ineficaz en las histéricas y en los niños.

Las mismas restricciones y aun más entusiasmo manifiesta Cadol (2) en su tesis de Doctorado, al relatar los éxitos favorables alcanzados por su maestro Tuffier en el Hospital Lariboisière.

En el XIII Congreso Internacional de Medicina (París, Agosto 1900), expuso este último autor los accidentes á que la anestesia cocaínica por inyección sub-aracnoidea podía dar lugar, manteniendo conclusiones análogas á las expuestas.

Racoviceanu (de Bucarest), no parece tan entusiasmado del método, al cual atribuye graves accidentes, por cuya razón no cree que pueda nunca substituir á la anestesia general.

Finalmente, en la sesión del 3 de Agosto, expuso Nicolletti (de Nápoles), sus investigaciones experimentales é histopatológicas verificadas en animales con objeto de resolver dos cuestiones:

I — Averiguar si la acción temporal de la cocaína en contacto con los elementos nerviosos va acompañada de alteraciones histológicas de dichos elementos.

II — Cuál es la acción de la cocaína y hasta dónde se extiende.

De la primera concluye afirmando que la cocaína no produce alteraciones anatómicas de los elementos sobre que actúa, y en cuanto á la segunda, piensa que la acción de dicho alcaloide es de naturaleza vasomotora y obra en virtud de un defecto de nutrición que altera las funciones de los órganos, viniendo á coincidir con la opinión ya expuesta de Maurel la cual además confirma, asignando un poder analgésico notable á otros medicamentos como la ergotina, quinina y antipirina, vaso-motores también y que inyectados bajo la aracnoides lumbar, se conducen de un modo análogo á la cocaína.

La extensión de la analgesia varía, según Nicolletti, con la dosis y el sitio de la inyección. Las practicadas en la médula lumbar proporcionan la insensibilidad del segmento

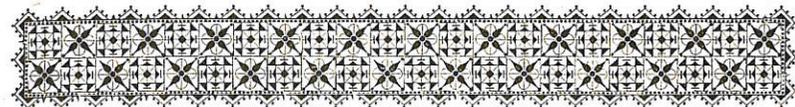
(1) Tuffier.—Sem. Med. 1900 pág. 161.

(2) Cadol.—Les injections de cocaïne dans l'arachnoïde lombaire. Avril

dorsal correspondiente. Las efectuadas en la región cervical ocasionan la muerte del animal.

Doleris hizo también en este Congreso una comunicación acerca de los buenos resultados obtenidos por él en cinco parturientas á quienes había aplicado el método de Bier con objeto de suprimir los dolores expulsivos.

Han aparecido otros muchos trabajos sobre este asunto. Solamente debo añadir ahora que Leonard Corning (de Nueva York), había publicado en 1885 los efectos que casualmente obtuvo cocainizando la médula y que el Dr. R. Odier (de Ginebra), también dió cuenta de haber conseguido análogos efectos al estudiar los movimientos de la célula nerviosa de la médula espinal (1). Sin embargo, creo que la analgesia cocaínica por inyección sub-aracnoidea, debe llamarse método de Bier porque este autor la ha dado á conocer, fundándose al aplicarla en hechos científicos.



## SEGUNDA PARTE

---

### CAPÍTULO I

**Sumario:** Breve descripción anatómica de la región lumbar.—Puntos de referencia y sitio de elección.

Elegida la región lumbar como la más apropiada para llevar á cabo la punción é inyección sub-aracnoideas, por ser allí la serosa perfectamente accesible, muy fácil la salida del líquido céfalo-raquidiano, las inyecciones bien toleradas y nulo el peligro de herir la médula (1), voy á describir en pocas palabras la anatomía de esta parte del organismo, especialmente en lo que hace referencia á las pequeñísimas intervenciones objeto del presente trabajo.

La región lumbar se extiende desde el borde inferior de la última costilla hasta el superior de la cresta ilíaca de cada lado, quedando dividida en dos porciones simétricas, por la elevación vertical que forman las apófisis espinosas lumbares.

Los planos que comprende esta región son: 1.º Piel gruesa, poco movable y de sensibilidad un tanto amortiguada, circunstancias todas muy favorables á nuestro objeto. 2.º Tejido celular subcutáneo. 3.º Aponeurosis superficial. (Estos dos muy poco importantes). 4.º Aponeurosis lumbar propiamente dicha, muy fuerte y á cuya formación contribuyen los músculos latísimo, oblicuo menor, serrato posterior inferior,

transverso del abdomen (hoja posterior de su aponeurosis), y un poco del glúteo mayor.

Considerada esta aponeurosis en un solo lado es triangular, insertándose por dentro en las apófisis espinosas lumbosacras donde se junta con la del otro lado; por fuera y abajo en la cresta ilíaca y por fuera y arriba se continúa con los músculos mencionados, excepto el último.

5.º Masa muscular sacro-lumbar, gruesa, cilindroidea y compuesta por los músculos sacro-lumbar, dorsal largo y transverso-espinoso, que llenan los canales vertebrales teniendo por límite anterior la hoja media de la aponeurosis del transverso. Entre ésta y la anterior alojan al cuadrado de los lomos.

6.º Columna vertebral lumbar con su contenido. Este trozo del raquis está formado por cinco vértebras grandes, de agujero ancho y triangular como perteneciente á una región donde los movimientos son extensos. Las apófisis espinosas son largas, provistas de un tubérculo en la punta y de dirección casi horizontal, las articulares aparecen verticales y salientes, prolongándose la elevación de una á otra por medio de una rugosidad y, finalmente, las transversas son voluminosas y aplanadas en representación de costillas atróficas. Las láminas estrechas, muy altas y también verticales, ocupan con los ligamentos amarillos que las unen el fondo de un canal formado por las apófisis espinosas y las articulares.

Merced á esta disposición, las láminas no pueden imbrincarse ni aun en la bipedestación y el espacio de dos centímetros que entonces las separa es susceptible de ensancharse cuando se flexiona fuertemente el tronco, en virtud de la elasticidad de los ligamentos amarillos.

Otro dato digno también de tenerse en cuenta es que la distancia interlaminar aumenta tanto más cuanto es más inferior el espacio, de tal modo que el lumbo-sacro es mayor todavía que los superiores.

Los medios de unión posteriores que tienen las vértebras son: 1.º El ligamento vertebral común posterior reforzado en esta región por el entrecruzamiento de las aponeurosis lumbares que se insertan en los tubérculos de las apófisis espinosas. 2.º El ligamento interespinoso fuerte y cuadrilátero, verdadero interóseo confundido por detrás con el que acabo

amarillos. En el niño los ligamentos descritos son relativamente débiles, en razón al escaso desarrollo que tienen las eminencias óseas donde toman punto de apoyo. 3.º Los ligamentos amarillos son elásticos de forma y dimensiones iguales á los espacios interlaminares que ocupan.

Las demás partes vertebrales y sus medios de unión son poco interesantes á nuestro objeto.

El contenido intrarraquidiano es la médula espinal y el manojito de nervios en que se divide á nivel de la segunda vértebra lumbar, con su triple envoltura célula-vascular, serosa y fibrosa.

La más interna de estas cubiertas, como vectora del líquido nutricio, está adherida á la sustancia nerviosa de la médula, á la cual sujeta por abajo, mediante una prolongación que desciende acompañada de una vénula hasta la base del coxis donde se inserta.

La médula revestida por la pia-madre se halla sumergida en el líquido céfalo-raquidiano, límpido, de 1005 de densidad, desprovisto de elementos formes y de composición compleja. Su principal papel es equilibrar la presión, que de alterarse bruscamente ocasionaría trastornos irreparables en órganos de tan delicada estructura como el cerebro, encerrado en una caja de paredes inextensibles. A este fin, posee el citado líquido un movimiento de flujo y reflujo al parecer isócrono con los respiratorios y determinado por la mayor tensión venosa intracraneal durante la espiración.

La aracnoides, segunda cubierta medular, tiene como todas las serosas dos hojas: parietal y visceral; libre, delgadísima y bastante separada de la pia-madre ésta, y fuertemente pegada aquella á la dura-madre. El pequeño espacio que entre las dos existe se halla ocupado por la serosidad aracnoides análoga á sus congéneres pericardiaca, pleural, peritoneal, etc.

La aracnoides visceral continente del líquido céfalo-raquidiano, es cilindroidea y provista de una expansión denominada ampolla terminal, cuyo destino es abarcar los nervios de la *cola de caballo*, bajo los cuales termina esta membrana en un fondo de saco que desciende hasta la segunda vértebra sacra. A consecuencia de este ensanchamiento, existe en la región lumbar un gran depósito de líquido céfalo-raquidiano.

trica con respecto á la anterior y como ésta termina por abajo en fondo de saco. Gran cantidad de grasa muy fluida y un rico plexo venoso la recubren exteriormente contribuyendo á llenar el espacio intrarraquidiano, cuya capacidad es mayor que la necesaria para alojar á la médula con sus cubiertas.

De lo anteriormente expuesto se deduce:

I — Que el único obstáculo para efectuar la punción lumbar es el conducto raquidiano,

II -- Esta dificultad puede salvarse perforando los ligamentos amarillos del espacio interlaminar ó atravesando por la línea media los ligamentos interespinosos, lo cual solamente es factible en el niño.

III — Los puntos de referencia de que podemos disponer son los tubérculos salientes de las apófisis espinosas y las depresiones correspondientes á los espacios interlaminares, perceptibles al tacto por fuera de la línea media. Ahora bien: como nos conviene puncionar en el tercero ó cuarto espacio intervertebral ó en el lumbo-sacro, necesitamos determinar la posición relativa de cada vértebra, es decir, si la que tocamos en el momento de obrar es la tercera, cuarta ó quinta. Para obtener este dato aconseja Jacoby unir por medio de una línea recta la parte superior de las dos crestas ilíacas, perfectamente visibles en todos los sujetos. El centro de esta línea toca la apófisis espinosa de la cuarta vértebra lumbar. Tuffier recomienda este mismo procedimiento.

Chipault, que prefiere el espacio lumbo-sacro por sus mayores dimensiones y porque los filetes nerviosos intrameningeos son á este nivel escasos y adosados á las paredes de la aracnoides, propone dos procedimientos para encontrar el sitio deseado (1): I — Palpando la cresta de las apófisis espinosas lumbo-sacras, se nota de repente un intervalo más depresible; es el espacio buscado. En caso de duda puede reconocerse del modo siguiente: II — A cinco ó seis centímetros por fuera de la línea apofisaria hay una superficie ósea oval y subcutánea, colocada al fin de la cresta ilíaca. Dicha eminencia presenta en su parte inferior una extremidad gruesa que viene á estar al mismo nivel que la apófisis espinosa sacra primera, encima de la cual encontraremos la depresión antes mencionada.

En cuanto al sitio preciso donde haya de puncionarse, muy poco tengo que añadir. Siempre lo he visto hacer en el segundo ó tercer espacio intervertebral lumbar y nunca presentó la operación dificultades bastante grandes para desear el punto elegido. A lo sumo dos ó tres tanteos por tropezar la aguja con las láminas, pero en todas las ocasiones se llegó á penetrar rápidamente en el espacio sub-aracnoideo.

La punción lumbo-sacra que recomienda Chipault ofrece anatómicamente mayor y menos peligroso campo á nuestra intervención. Pienso, por consiguiente, que podrá servir para inyectar la cocaína, con iguales ó mayores probabilidades de éxito que la lumbar, pero no conozco hasta la fecha autor alguno que haya adoptado la nueva vía al poner en práctica el método de Bier.

## CAPÍTULO II

**Sumario:** Instrumentos necesarios para la punción e inyección lumbares.—  
—Aguja.—Jeringuilla.—Líquido de inyección.—Condiciones que debe reunir.—Dosis.—Sucedáneos.

Como la piel dista del espacio sub-aracnoideo unos siete centímetros por término medio en el adulto, la aguja con la cual se intente la punción deberá tener un decímetro próximamente de longitud y como nuestro objeto es producir el menor traumatismo posible, se reducirá el diámetro del instrumento al mínimum compatible con la solidez necesaria para que no se doble, si por acaso tropezase con las láminas vertebrales. En la práctica basta con ocho décimas de milímetro de diámetro interior y diez ó doce íd. de exterior.

El largo bisel en que están cortadas las puntas de las agujas ordinarias podría dar lugar á que la hoja visceral de la aracnoides quedase al pinchar incompletamente atravesada, en cuyo caso la aguja estaría por la parte más gruesa de la punta en comunicación con la cavidad intra-serosa y por la más delgada con el espacio sub-aracnoideo, ocasionando la salida del líquido céfalo-raquidiano. Fácilmente se concibe que si valiéndonos de este signo como único guía practicaremos entonces la inyección, gran parte del medicamento quedará depositado en el espacio inter-aracnoideo, perdiendo casi todo su efecto útil, sin disminuir por ello las probabilidades de intoxicación que pudiera haber. Para evitar estos accidentes, Tuffier recomienda las agujas de punta muy corta y construídas de platino iridiado, metal que puede someterse á temperaturas elevadas sin sufrir alteración; de este modo se facilita y asegura una esterilización completa.

En resumen: aguja hueca de platino iridiado, de diez centímetros de longitud, un milímetro de diámetro y provista

Cualquiera de los infinitos modelos de jeringuilla de Pravaz susceptibles de ser esterilizadas y adaptables á la aguja, sirve para el caso. La de Wahl construída por Mathieu ó la de Wülfing-Lüer, ambas compuestas de dos piezas de vidrio recocido y graduadas en décimas de centímetro cúbico ó en gotas, son las que deben preferirse por su cómodo manejo y perfecta esterilización.

El líquido de inyección generalmente empleado es una solución acuosa de clorhidrato de cocaína, que á causa de las circunstancias excepcionales en que ha de administrarse exige minuciosos cuidados en su preparación. Describiré detalladamente cada una de las fases de esta, á fin de obtener un líquido que, conservando el máximum de su poder analgésico, resulte aséptico é inofensivo para el sujeto á quien se administre.

Los datos que hace falta tener en cuenta para conseguirlo se refieren:

I — Al vehículo.

II — Acidez de la solución.

III — Concentración de la misma.

IV — Fecha de la preparación, vasija donde se conserve y temperatura á que se utilice.

V — Esterilización.

VI — Dosis.

I — El agua, el suero artificial y el líquido céfalo-raquidiano, sirven de vehículo para efectuar la solución cocaínica. La primera es generalmente preferida, aun cuando el suero artificial por sus condiciones fisiológicas semejantes á las de los demás líquidos orgánicos, es un medio aceptable y usado por varios operadores.

A este fin, propone Sicard (1) y repite Cadol, recoger en una vasija aséptica y convenientemente calentada, el líquido céfalo-raquidiano que sale en el momento de la punción, para disolver en él la cocaína é inyectarlo al mismo individuo que lo suministró.

Este procedimiento tiene, según Cadol, las ventajas siguientes: 1.<sup>a</sup> La presión en conducto raquidiano es igual antes y después de la inyección. 2.<sup>a</sup> El líquido céfalo-raquidiano, es decir, el líquido fisiológico por excelencia, sirve de

vehículo á la cocaína que se quiere emplear. 3.<sup>a</sup> La temperatura de la solución es igual á la de todos los líquidos del cuerpo humano.

Aparte de que la precitada manera de obrar complica la técnica y aumenta como consecuencia los riesgos de una preparación defectuosa, no reporta los beneficios que Cadol le atribuye y, por ende, no pueden admitirse las deducciones que de ellos se hagan.

1.<sup>o</sup> Si el líquido céfalo raquidiano se segrega continuamente, con el tiempo invertido en hacer la disolución, hay de sobra para que se reponga la cantidad extraída ó cuando menos parte de ella, en cuyo caso ya no serán iguales las presiones antes y después de la inyección.

2.<sup>o</sup> Empleando el humor céfalo-raquidiano, pretende Cadol satisfacer las leyes de la *isotonía*, cuando el único medio de no llegar á realizarla es el propuesto por este autor. Líquidos isotónicos son aquellos que llevan en disolución igual número de moléculas de substancias diferentes, ó lo que es igual, cantidades de dichos cuerpos, proporcionales á sus pesos moleculares. Ahora bien: nosotros podemos averiguar el coeficiente isotónico del líquido céfalo-raquidiano y obtener *con agua destilada* una disolución de cocaína de igual coeficiente que aquel, añadiendo á ésta si fuera preciso cloruro de sodio en cantidad suficiente.

En estas condiciones el medicamento sería isotónico con el líquido céfalo-raquidiano, pero si queremos hacer á este vector de la cocaína, no conseguiremos la isotonía deseada, porque ¿cómo han de ser equimoleculares una solución y el vehículo que la constituye?

3.<sup>o</sup> La temperatura es regulable á voluntad, cualquiera que sea la forma en que hayamos preparado el líquido y por tal razón no puede invocarse en favor de un método determinado una ventaja que puede ser común á todos ellos.

II — Bignon (de Lima), asegura que los clorhidratos de cocaína cristalizados son sales ácidas cuyas propiedades anestésicas disminuyen proporcionalmente á su grado de acidez. Como es natural, Bignon aconseja neutralizar las soluciones hasta obtener un líquido opalino que denomina *leche de cocaína* y que estaría dotado, según él, de la mayor potencia analgésica del alcaloide.

de precipitación, no creo que deban neutralizarse las soluciones para inyectarlas en el espacio sub-aracnoideo, pero la diferente acidez de las cocaínas, según el origen de donde procedan, nos explicaría tal vez en muchos casos la inconstancia en los efectos del citado alcaloide y es asunto que conviene no olvidar.

III — La importancia que en el modo de obrar tiene la diversa concentración de las soluciones cocaínicas, sube aquí de punto por relacionarse estrechamente con su difusibilidad en el líquido céfalo-raquidiano. No es lo mismo inyectar cocaína en un tejido donde permanece hasta que paulatinamente se absorbe, que en el seno de un líquido de diferente naturaleza y movable por añadidura. Aquí la solución se difundirá por toda la masa líquida, tanto más rápidamente cuanto mayor sea su concentración y siempre de un modo bastante apreciable para que no intentemos limitar la acción del medicamento á una determinada zona de la médula. Nuestra intervención queda reducida á procurar, debilitando las soluciones, que no se extienda su acción con prontitud á los tramos superiores de este órgano y mucho menos llegue á los centros nerviosos intra-craneales.

El ideal sería depositar en un sitio determinado el líquido de inyección que actuando sobre la médula interrumpiera á ese nivel la corriente sensitiva, pero el mismo curso de las analgesias nos demuestra lo irrealizable de tal pensamiento. Comienza en los dedos de los piés, asciende por las piernas, muslos, etc., y alcanza una altura variable para cada individuo. ¿Qué significa este proceso? Sencillamente, que la cocaína al difundirse de abajo arriba, ejerce su acción sobre los nervios que sucesivamente van presentándose á su paso. A esta misma difusión deben atribuirse los fenómenos *cerebrales* que aparecen pasado el período de analgesia y cuya frecuencia y gravedad aumentan empleando soluciones concentradas.

En pro de las soluciones débiles abogan además las variantes individuales que el líquido céfalo-raquidiano puede ofrecer y que son dignas de mención al hacer uso de un alcaloide cuyas propiedades son inconstantes, la tolerancia manifiesta del espacio sub-aracnoideo para las grandes cantidades de líquidos, que nos permite impunemente aumentar la masa de inyección.

los cirujanos y experimentadores al atribuir propiedades tóxicas más acentuadas á las soluciones fuertes que á las débiles. Si pues la Física, la Fisiología y la experiencia patentizan la superioridad práctica de las últimas, usaremos de ellas especialmente la preparada al 1 por 100, cuya densidad es análoga á la del líquido céfalo-raquidiano y no tenderá á elevarse sobre el nivel de éste difundiendo con rapidez; antes por el contrario, quedará depositada en el fondo de saco aracnoideo, donde su acción será más útil para anestesiar la porción sub-umbilical del cuerpo.

IV — La solución cocaínica debe estar *recientemente preparada*. Todos los que se han ocupado de este asunto aseguran la poca ó ninguna eficacia de las soluciones viejas.

Por mi parte puedo citar una observación que demuestra de un modo evidente la exactitud de lo que acabo de afirmar.

El día 7 de Diciembre de 1900 hizo el distinguido catódrico de Pediatría Dr. Borobio la inyección sub-aracnoidea de un centímetro cúbico de solución cocaínica al 1 por 100 con objeto de practicar la resección total de la rodilla á un niño enfermo de artritis tuberculosa.

El niño tuvo á los tres minutos vómitos, sin fenómenos pupilares marcados ni otra clase de molestias, pero la analgesia tampoco aparecía. Transcurrida media hora, sentía los pellizcos y los pinchazos (aun no viéndolo), por lo cual hubo de suspenderse la operación.

La solución empleada tenía un mes de fecha. El frasco había sido destapado varias veces y flotando en el líquido se percibían pequenísimos copos blancos, prueba de que la solución estaba alterada.

A los pocos días se anesthesiaba perfectamente al mismo enfermo con una inyección hecha en iguales condiciones que anteriormente, pero usando la solución reciente.

Es digno de notar que aun cuando la inyección de cocaína *vieja* no fué seguida de analgesia, produjo la aparición de uno de los accidentes más incómodos del método de Bier: los vómitos.

Una precaución recomendable es la de colocar la solución cocaínica en un frasco de tapón esmerilado y de boca ancha, en donde pueden ser esterilizados á un mismo tiempo el recipiente y su contenido, donde es fácil cargar la jeringuilla sin necesidad de esterilizarla.

el líquido puede elevarse á la temperatura conveniente en el baño-maría al tiempo de usarlo.

La inyección debe administrarse á 37 grados centígrados ó poco más caliente.

V — Como la cocaína se descompone en alcohol metílico, ácido benzóico y ecgonina cuando se somete á temperaturas superiores á 100 grados centígrados, no podemos obtener la esterilización de sus soluciones por ningún procedimiento que exija el concurso de tan elevada cifra térmica. No obstante se logra una esterilización perfecta siguiendo el método de Tindall que aplicado al caso presente se ejecuta colocando los frascos portadores de la solución en el baño-maría, que se calienta á 80 grados durante un cuarto de hora. Déjase enfriar hasta 38, sosteniendo por espacio de tres horas esta temperatura y vuelve á elevarse de nuevo á 80° para repetir la operación cinco ó seis veces consecutivas. Es el único medio de asegurar la esterilización y no alterar las propiedades anestésicas del alcaloide.

Debe tomarse la precaución de cerrar herméticamente los frascos, pues de no hacerlo así se evaporaría parte del disolvente concentrándose la solución y exponiéndonos á los errores consiguientes.

VI — He dicho antes que al introducir la solución cocaínica por medio de la punción lumbar, el volumen era lo de menos, ya que el espacio sub-aracnoideo tolera cantidades bastante crecidas de suero artificial y otros líquidos inactivos sobre el elemento nervioso. Es pues indiferente, administrar poca ó mucha masa líquida; lo importante es la cantidad de cocaína inyectada y la concentración del líquido inyectable.

Si nos atenemos á la práctica de los que mayor número de casos han reunido, veremos que Bier y Seldowitch (de Kiel), emplean de cinco á quince miligramos de cocaína en solución al 1 por 100, variando las dosis con la edad (1).

Legueu y Kendirdjy (2) consideran suficiente en muchos casos un centígramo y aceptan como dosis media dos centigramos, con cuya cantidad la analgesia es absoluta y peligroso el aumentarla.

(1) A. Bier. Ueber cocainisirung des Ruckenmarks. Deutsche Zeits. fur Chir. T. 51 pág. 361. Seldowitch. Id. Centralblatt fur Chir. T. 27 pág. 111.

Tuffier (1) en sus dos primeras observaciones hizo uso de dosis muy fuertes (uno á tres centigramos). Posteriormente (2) usó la de quince miligramos como máxima, porque aumentándola es más considerable la ansiedad epigástrica, los vómitos más frecuentes así como los sudores, taquicardia, etcétera, en una palabra: los accidentes á que exponemos al enfermo son lo bastante molestos para obligarnos á renunciar á estas dosis.

Severeaunu y Racoviceanu (de Bucarest), han obtenido 70 y 125 veces respectivamente la analgesia por este medio, valiéndose de uno á cuatro centigramos de cocaína. En casi todos los casos observaron fenómenos análogos á los ya expuestos y no se muestran partidarios del método de Bier, especialmente el último, que en tres ocasiones vióse obligado á emplear la respiración artificial, inyecciones de éter, etcétera, añadiendo que tenía noticia de dos casos de muerte imputables á este procedimiento, acaecidos en Rumanía (3).

Repasando las observaciones de los autores citados deducimos que hasta la fecha no se conoce bien la acción de la cocaína en esta forma administrada y ni aun aproximadamente podemos regular la aparición, duración y extensión de la analgesia que produce; en una palabra: no existe relación precisa y comprobada entre la cantidad de medicamento propinado y sus efectos físico y patológicos, cuya variabilidad más bien es atribuible á condiciones individuales que no alcanzamos á preveer y por lo tanto somos impotentes para corregir. La dosificación de la cocaína es hasta hoy cuestión puramente empírica.

Cualquiera que sea la importancia de la futura intervención, el tiempo que se invierta en practicarla, la región donde se efectúe (siempre sub-umbilical) etc., se administra igual cantidad de cocaína. Solamente la edad nos induce á variar las dosis y esto más como medida de prudencia que como resultado experimental. En el adulto pueden inyectarse sin peligro diez á quince miligramos de alcaloide en solución al uno por ciento.

En el niño no se debe pasar de un centígramo. La única vez que he presenciado síntomas alarmantes fué en una en-

fermita á quien se administraron quince miligramos de cocaína.

Legueu y Kendirjy recomiendan substituir este medicamento por la *eucaina*, alcaloide artificial preparado con la eegonina y el ácido oxipiperidino-carbónico y cuyas ventajas, si hemos de creer á Vinci, son: Ser mucho menos tóxica que la cocaína, tener acción analgésica más duradera y resistir sin alteración elevadas temperaturas.

Los autores primeramente citados han operado nueve casos con el auxilio de la eucaina en solución acuosa al 2 por 100, fácil y rápidamente esterilizada en el autoclave de Chamberland bajo presión.

Tuffier, que también ha empleado la eucaina, concluye diciendo que renuncia á continuar usándola á causa de no haberle ofrecido garantías suficientes ni resultados tan demostrativos como la cocaína.

Participo de la misma opinión de Tuffier, pues si á igualdad de dosis la eucaina es menos tóxica que la cocaína, en cambio ésta exige cantidades menores que la otra para obtener efectos idénticos y por tal motivo la toxicidad de ambas viene á ser igual en la práctica.

(1) Presse médicale — 15 Nov. 1899 — núm. 99.

### CAPÍTULO III

**Sumario:** Técnica operatoria.—1 Preparación del enfermo.—2 Asepsia de la región e instrumentos.—3 Posición del paciente y del operador.—4 Introducción de la aguja.—5 Inyección y extracción del instrumento.

El enfermo que haya de someterse á la analgesia cocáica debe prepararse en igual forma que si se le hubiese de administrar el cloroformo; esto es, teniéndolo á dieta el día de la operación y purgándolo la víspera. Solo así conseguiremos disminuir los vómitos, ya que no suprimirlos por completo.

La región lumbar del enfermo se lavará cuidadosamente con jabón primero y con sublimado al 1 por 1000 y alcohol después, y se procurará evitar una infección posible si el paciente tuviese alguna úlcera por decúbito, escara sacra, etcétera, cuya proximidad al sitio de la punción ha sido causa de erisipelas, como sucedió á Stintzing (1) en un caso.

Si adoptamos la jeringuilla de cristal y la aguja de platino, pueden esterilizarse por ebullición prolongada en agua común ó alcalinizada con carbonato sódico al 2 por 100. Para mayor seguridad pasaremos la aguja por la llama de una lámpara de alcohol elevando al rojo la temperatura del instrumento.

Mientras tanto se sumerge en baño-maría el frasco que contenga la solución de cocaína esterilizada de antemano, calentándolo hasta 37°.

Dispuestos ya los instrumentos y preparado el enfermo, se coloca á éste en una de las dos posiciones siguientes:

1.<sup>a</sup> Posición de Quinke. Decúbito izquierdo, con las piernas y los muslos en flexión forzada y el cuerpo arqueado

de manera que aparezca bien visible la curva formada por las apófisis espinosas.

2.<sup>a</sup> Posición de Fürbringen. Se hace sentar al enfermo en el borde de la mesa de operaciones, con los brazos colgando por delante y el cuerpo inclinado hacia la parte anterior.

En cualquiera de estas dos actitudes, cuyo único objeto es separar las láminas vertebrales al máximo, es fácil encontrar las eminencias salientes de las crestas ilíacas.

Un ayudante apoya el índice sobre la del lado derecho y el operador, con las manos ya asépticas, busca entre las apófisis espinosas lumbares la que se encuentra al mismo nivel que el dedo del ayudante ó sea el centro de una línea imaginaria que uniese la parte más alta de dichas elevaciones ilíacas. Este punto corresponde á la apófisis espinosa de la cuarta vértebra lumbar.

El cirujano coloca su índice izquierdo sobre la apófisis determinada por este medio, y con un dedo de la mano derecha deprime la piel lumbar un poco más abajo y afuera hasta encontrar un pequeño espacio más depresible donde parece que el dedo se hunde. Este es el sitio correspondiente al intersticio que dejan las láminas vertebrales 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup> y donde la punción ha de realizarse.

Antes de pasar adelante es necesario prevenir al enfermo que sentirá un pinchazo, para que no se mueva y desvíe la aguja.

No es preciso anestesiar la piel con el cloruro de etilo porque el dolor es insignificante dado el pequeño diámetro de la aguja y la escasa sensibilidad de la región lumbar.

El operador toma entonces la aguja con el pulgar é índice de la mano derecha y la introduce en el sitio designado, para lo cual no debe separar el índice izquierdo de la apófisis espinosa 4.<sup>a</sup> lumbar (punto de referencia).

El instrumento se dirige hacia adelante, arriba y adentro, procurando que penetre con lentitud para conocer en lo posible las capas que atraviesa y no herir los nervios de la *cola de caballo*.

Si la inclinación hacia arriba y adentro no es muy pronunciada, se llega fácilmente al espacio interlaminar ocupado por el ligamento amarillo, cuya perforación se conoce por

vir como segundo punto de referencia. Inmediatamente aparecen en el pabellón de la pequeña cánula gruesas gotas de líquido céfalo-raquidiano.

He aquí el único signo que tenemos de haber penetrado en el espacio subaracnoideo; por consiguiente no se practicará la inyección sin habernos asegurado de su existencia.

Mientras el cirujano verifica la punción, un ayudante carga la jeringuilla con la solución cocaínica previamente calentada á 37° y cuando han salido ya algunas gotas de líquido céfalo-raquidiano por la aguja, se adapta á ésta la jeringuilla y se inyecta su contenido lentamente de modo que dure un minuto la inyección.

Se saca entonces con rapidez la aguja, obturando el orificio mediante una pincelada de colodion elástico.

## Accidentes de la Punción

**PUNCIÓN BLANCA.**—Puede suceder que habiendo seguido una técnica rigurosa y experimentado la dificultad característica al atravesar los ligamentos amarillos, no salga líquido alguno por la aguja que parece haber llegado al espacio subaracnoideo como en realidad ocurre. Es que la aguja al pasar por los diversos planos musculares ha quedado obturada por un pequeñísimo trozo de tejido, ó también que una gota de sangre se ha coagulado en su interior.

Legueu y Kendirdjy aconsejan inyectar una pequeñísima cantidad de agua pura y esterilizada para desobstruir la luz de la aguja y dar paso al líquido céfalo-raquidiano que inmediatamente se ve salir. Algunas veces, ya sea por desviaciones patológicas de la columna vertebral, ya por mala dirección de la aguja, ya en fin por movimientos intempestivos del enfermo, se tropieza con las láminas vertebrales al verificar la punción.

Si del primer caso se trata, las condiciones topográficas indicarán la conducta que debe adoptarse.

instrumento sea la causa de no acertar el espacio deseado, se saca unos milímetros la aguja y se prueba llevándola en diversos sentidos á encontrar el buen camino. Estas tentativas no deben exagerarse. Vale más intentar la punción en otro sitio que molestar al paciente con maniobras frecuentemente infructuosas, cuyo resultado es por lo general embotar ó romper la punta de la aguja.

Los movimientos del enfermo se evitarán con toda seguridad advirtiéndole á tiempo la sensación que va á experimentar.

He visto practicar algunas anestésias en niños y ninguno de ellos se ha movido al pincharle. Si á pesar de nuestras recomendaciones el enfermo estuviese inquieto, obraríamos como en el caso anterior.

La salida de sangre en lugar de líquido céfalo-raquidiano es otro de los fenómenos posibles en la punción lumbar.

Si la salida es continua obedece á que la punta de la aguja está en el interior de una vena del rico plexo existente por fuera de la dura madre. Basta empujar unos milímetros más el instrumento para que la sangre sea substituída por el humor límpido y transparente que nos sirve de guía.

En otras ocasiones no es sangre pura la que gotea de la cánula sino un líquido cada vez menos rojizo hasta ser incoloro. Entonces hemos atravesado una vena antes de llegar al espacio deseado.

Los calambres dolorosos de que alguna vez se han quejado los enfermos son debidos á compresión ó punciones ligeras de los nervios de la *cola de caballo*.

Los accidentes graves y aun la muerte por hemorragia ha ocurrido al emplear la punción lumbar como procedimiento evacuante y en sujetos alcohólicos ó tuberculosos de vasos friables que soportan mal el más ligero cambio de presión intrarraquidiana.

## CAPÍTULO IV

**Sumario:** Curso de la analgesia cocaínica por inyección sub-aracnoidea.—Fenómenos que caracterizan cada uno de sus tres periodos.—Accidentes y modo de combatirlos.

De tres á ocho minutos después de practicada la inyección subaracnoidea de cocaína, según las reglas precedentes, comienza á experimentar el enfermo hormigueos y cierta dificultad en los movimientos de los piés, piernas, etc., acompañados algunas veces de pesadez epigástrica, sudores profusos, palidez facial, en una palabra, malestar general por lo común poco acentuado.

Entre tanto la analgesia va ascendiendo desde los dedos de los piés donde comenzó, hasta ganar el tronco donde alcanza una altura desigual para cada individuo.

Aunque lo más frecuente es que ocurran algunos de los trastornos indicados, hay sujetos que no experimentan la menor molestia durante el período preanalgésico. Por tal motivo y porque no podemos fijar de antemano cuál será el tiempo transcurrido entre la inyección y la aparición de los primeros fenómenos de insensibilidad, se hace necesario investigar el comienzo y la propagación de ésta, cogiendo pellizcos de piel con una pinza, para comenzar la operación en cuanto sea posible y terminarla cuando todavía persistan los efectos analgésicos de la cocaína, cuya duración tampoco es fácil determinar.

Los pocos minutos (cuatro á diez) que tarda este alcaloide en producir la analgesia completa (hasta el nivel del ombligo) pueden aprovecharse para lavar convenientemente el campo operatorio é interrogar al enfermo acerca de las sensaciones que experimenta, advirtiéndole al propio tiempo que percibirá el contacto de los instrumentos aun cuando no

Al llegar la zona insensible al límite citado todos los tejidos superficiales y profundos colocados por debajo pueden seccionarse impunemente sin que el paciente sufra dolor alguno. En las regiones más elevadas del tronco es muy variable la analgesia.

Tal vez pudiera creerse que el campo anestesiado es tanto más vasto cuanto mayor haya sido la dosis de cocaína empleada; sin embargo esta regla no tiene nada de absoluta; (Legueu y Kendirdjy).

Los ejemplos confirman dicha opinión, pues con solo fijarnos en las seis primeras observaciones publicadas por Bier al dar á conocer su método, veremos que en el número 1 á quien se administraron tres centímetros cúbicos de una solución al medio por 100 (quince miligramos) la analgesia permaneció localizada en los miembros inferiores, mientras el número 4 á quien solamente se le habían inyectado cinco miligramos de cocaína en solución al 1 por 100, la analgesia llegó hasta el cuello.

Los casos análogos son muy numerosos. Ahora bien, como en la mayor parte de los enfermos sometidos á este método la insensibilidad llega y aun pasa del ombligo, podemos aceptar como límite práctico por la parte superior un plano horizontal que pase al citado nivel. Por encima, la analgesia es inconstante y además fugaz porque desaparece en sentido inverso á su aparición.

Las inyecciones subaracnoideas de cocaína nunca producen la pérdida completa de la sensibilidad en la zona mencionada, sino únicamente la analgesia de ese territorio. La ausencia de dolor es absoluta para toda clase de tejidos superficiales y profundos. El tacto persiste aunque ligeramente embotado.

Otro tanto sucede con la sensibilidad térmica. El enfermo siente el calor ó el frío pero no el dolor de las quemaduras cuando se le aplica el termocauterio.

Los movimientos voluntarios están muy poco dificultados. El sentido muscular también aparece perturbado ó abolido. El pulso es más rápido y depresible que antes de la inyección. Hallion atribuye este hecho á la vaso-dilatación que, según él, produce la cocaína administrada por vía lumbar.

Las pulsaciones son más numerosas á los quince ó veinte

por minuto, descendiendo progresivamente hasta 80 poco más ó menos, que se aprecian al final de la analgesia.

El aparato respiratorio funciona con regularidad perfecta lo mismo que el génito-urinario si excluimos los rarísimos casos de incontinencia de orina que se han señalado. La orina es normal.

En el aparato digestivo es donde ocurren los trastornos más acentuados durante el período analgésico.

Gran parte de los enfermos sufren náuseas y vómitos. Las náuseas son muy frecuentes; van precedidas de intensa palidez facial y acompañadas de la dilatación pupilar que precede al vómito y que ha dado lugar á interpretaciones variadas sobre su causa.

Tuffier asegura que ha notado cierta relación entre la frecuencia de las náuseas y la poca presión del líquido cefalo-raquídeo, así como también concede importancia á las dosis de cocaína, afirmando que 0,025 á 0,030 gr. de alcaloide producen casi siempre dicho accidente.

Los vómitos aparecen ya en los primeros minutos de la operación, ya al final de la analgesia. Son también frecuentes y penosos. Están constituidos por líquidos verdosos mezclados con mucosidades del estómago, cuando éste se encuentra en estado de vacuidad. En otro caso son alimenticios primero y biliosos más tarde. Se repiten tres ó cuatro veces durante el acto operatorio y aunque indudablemente son debidos á la acción de la cocaína, no está su abundancia en relación con la dosis. La susceptibilidad individual y el estado del tubo digestivo tienen tal vez más influencia en su producción.

Debo hacer notar que mientras Reclus, Leguen y Kerdirdjy, etc., aseguran que los vómitos son menos frecuentes en los individuos bien alimentados antes de sufrir la inyección, Tuffier, por el contrario, recomienda tener á dieta al enfermo. Esta precaución me parece más racional y si bien los vómitos desaparecen después de la operación aunque se ingieran alimentos, esto no significa que haya relación entre el síntoma y el pretendido remedio, sino que el alcaloide no ocasiona intolerancia gástrica como lo hacen los anestésicos generales.

Los vómitos ceden fácilmente con la ingestión de peque-

Marx (de Nueva York) preconiza el bromhidrato de hioscina para reprimir las náuseas y los vómitos desde su aparición y Raconceanu añade al líquido de inyección el sulfato de atropina al 1 por 1000.

Entre los accidentes del período analgésico es digna de citarse la relajación del esfínter anal que ocasiona deposiciones involuntarias hasta vaciarse completamente el recto.

Dichas deposiciones que en parte son atribuibles á la insensibilidad de la mucosa rectal, sobrevienen al principio de la intervención haciendo inútiles los preparativos de la región operatoria y entorpeciendo la marcha del acto quirúrgico. Para obviar esta dificultad conviene limpiar previamente el intestino por medio de un enema y en caso de que la operación haya de practicarse en el periné, ano, etc., se procurará evitar en lo posible los movimientos del intestino administrando el opio la víspera de la operación.

Sobre el útero grávido tiene la cocaína en inyección subaracnoidea una acción estimulante que puede aprovecharse durante el parto, cuyos dolores suprime al mismo tiempo, substituyéndolos por una sensación de tirantez en las paredes abdominales.

Las contracciones uterinas son más enérgicas, más frecuentes y más duraderas después de la cocainización medular y por causa de esta misma propiedad y tal vez por la acción vaso-constrictora de la cocaína las hemorragias post partum son menos abundantes bajo su influjo.

En los intervalos de una á otra contracción el útero permanece en un estado de semi-tensión que dificulta mucho las maniobras en la cavidad uterina, pues entonces hay que contar con la elasticidad de las paredes, sin la cual serán imposibles los movimientos que tratemos de imprimir al feto.

Durante una hora ú hora y media persisten los fenómenos analgésicos que acabo de señalar, en toda su extensión y con toda su intensidad. A partir de este máximum de tiempo comienza de nuevo á aparecer la sensibilidad en las regiones que últimamente la habían perdido y continúa de arriba abajo la vuelta al estado normal de los territorios anestesiados que permanecerán así tanto más tiempo cuanto más inferiores sean. A las tres horas todos los tejidos han recobrado la sensibilidad.

sobre el curso de la analgesia; no obstante es una medida de prudencia que permanezcan acostados para evitar el síncope que produce con frecuencia la cocaína en los individuos sentados ó en pie.

Las circunstancias individuales entran por mucho en la variabilidad de efectos atribuidos al tantas veces nombrado alcaloide. Las histéricas y los niños suelen quejarse muchísimo al tener noticia del contacto de los instrumentos, sin que por ello sientan dolor alguno.

A pesar de todo los niños pueden operarse muy bien distrayéndolos é impidiendo que puedan seguir con la vista el manejo de los instrumentos, sino de otra forma, tapándoles los ojos.

En las histéricas no valen subterfugios. Es la auto-sugestión la que les obliga á prorrumpir en estruendosos alaridos en cuanto se aperciben del primer corte, sin que sean bastantes para calmarlos todos los recursos imaginables.

En los que conocen los efectos del cloroformo se puede recurrir al ingenioso medio puesto en práctica con magnífico resultado por el distinguido médico del Hospital de Nuestra Señora de Gracia de Zaragoza, Dr. D. Juan Lite, á cuya amabilidad debo la observación siguiente:

En Junio pasado trataba dicho señor de extirpar el quinto metatarsiano izquierdo á Concepción Aznar Moliner, de diecisiete años, soltera y natural de Calatayud (Zaragoza).

Esta enferma había tenido ataques y otras manifestaciones de histerismo y conocía, por sus compañeras de sala, los efectos del cloroformo, con el cual supuso que la anestesiarian para verificar la operación. Se le inyectó en el conducto raquidiano un centímetro cúbico de solución cocaínica al 1 por 100, esperando algunos minutos el comienzo de la analgesia, pero no obstante al tocarla con el bisturí se quejó amargamente de intensos dolores. Todavía aguardó el señor Lite un buen rato y de nuevo manifestó la enferma grandes sufrimientos al intentar por segunda vez la operación.

Calculando entonces que la analgesia era completa en los pies y que la sugestión era la causa de los gritos de la enferma, ignorante del nuevo procedimiento y convencida de que solo el cloroformo podía evitarle los tormentos de la operación, se le ocurrió al Dr. Lite hacer un simulacro de anestesia

mascarilla de Esmarch humedecida con agua y algunas gotas de cloroformo para hacer el engaño más verosímil.

En cuanto la enferma olió el cloroformo viósele perder completamente la sensibilidad sin el menor asomo de excitación ni fenómeno alguno de anestesia clorofórmica y la operación se llevó á cabo sin el más pequeño contratiempo y sin nueva cantidad de anestésico.

Lo corriente, después de toda operación, es que el enfermo analgesiado por el método de Bier se muestre tranquilo y complacido de ver á qué poca costa se han evitado sus sufrimientos, hasta el punto de entrar sonriente en la sala del Hospital, proclamando las excelencias del procedimiento, cuyos efectos aun no se han disipado y por eso no comienzan todavía las molestias que ha de proporcionarle su herida.

No siempre ocurren tan felizmente las cosas. Solo algunos privilegiados se ven libres durante la operación de todos los accidentes ya enumerados ó experimentan un ligero malestar muy soportable.

La tarde misma de aquel día, cuando han transcurrido algunas horas desde la intervención, gran número de operados se quejan de una cefalalgia frontal, occipital ó hemicránea (derecha ó izquierda), de regular intensidad que semeja por su localización y su tenacidad á la jaqueca pero que no obedece como ésta á la antipirina.

La mayoría de los individuos toleran bien el dolor de cabeza, que suele desaparecer por la noche, pero que en otros se muestra con tal constancia y agudeza que lo hace insufrible y es causa de insomnio pertinaz.

Generalmente aun en estos casos nunca dura más allá de la mañana siguiente. Hay, sin embargo, contadas excepciones en las cuales ha sido la cefalalgia un verdadero suplicio, tanto por su tenacidad (hasta cuatro días de duración), como por la ineficacia de los medios ideados para combatirla.

En las observaciones que he recogido no he visto adquirir tan enormes proporciones á dicho accidente; por el contrario me ha sorprendido su ausencia en la mayor parte de los enfermos y aun cuando no creo tenga relación alguna

que casi todas las analgesias presenciadas por mí, recayeron en niños de cinco á doce años.

La cefalalgia, cualquiera que sea su forma ó intensidad, es siempre leve pero también muy molesta á causa de lo desarmados que frente á ella nos encontramos. Muchos medicamentos se han puesto en práctica y con ninguno se logra el resultado apetecido, quizá por el desconocimiento absoluto de la patogenia del síntoma.

Tuffier sospechaba una especie de irritación química de la aracnoides y pía madre, pero Sicard ha demostrado la perfecta integridad de ambas membranas, que aparecieron como en estado normal impermeables al ioduro potásico administrado en inyecciones subcutáneas.

Tampoco puede atribuirse la cefalalgia á la exigua cantidad de cocaína que permaneció inactiva en el líquido céfalo-raquidiano, pues Tuffier y Sicard han observado que una hora después de la inyección no existe cocaína en dicho líquido y, finalmente, según dichos autores, no tiene conexión demostrable con trastornos circulatorios, nerviosos, digestivos ó renales capaces de producirla.

La elevación de la temperatura es otro de los accidentes que llaman la atención en el período postanalgésico.

Independientemente de la hipertermia que explica la naturaleza del proceso ó la índole de la intervención, se observa en los que sufren la analgesia cocaínica una fiebre casi siempre moderada, variable entre 38° y 40° que alcanza el maximum á las ocho ó diez horas después de la operación y que nunca persiste más de catorce á diez y seis horas. No va precedida por lo general de escalofrío y las molestias que puede ocasionar son insignificantes.

Es notable la frecuencia de este accidente que no puede achacarse á infección ó intoxicación, pues los diversos aparatos orgánicos y sus respectivas secreciones permanecen normales y la sangre no está alterada. Tal vez pueda explicarse la hipertermia por una acción especial de la cocaína sobre los centros termógenos. (Tuffier).

El insomnio que molesta á los enfermos la primera noche siguiente á su operación, es debido á múltiples causas y aparte de la cefalalgia y demás accidentes cocaínicos que pudieran motivarlo, existen en toda operación otros factores que,

menor acto quirúrgico, etc., son capaces de producir el insomnio.

Solamente citaré á título de recuerdo un ligero grado de paresia en los miembros inferiores que ha ocurrido en muy contadas ocasiones y la retención de orina en operados de la pelvis, lo cual no tiene nada de extraordinario porque en casi todos los casos análogos se presenta. Para terminar añadiré que los autores franceses convienen en afirmar, que los accidentes consecutivos á las inyecciones subaracnoideas de cocaína nunca han revestido carácter grave, ni siquiera han sido lo bastante alarmantes para ser tomados en consideración.

En el XIII Congreso internacional de Ciencias Médicas (París, Agosto 1900), Severeanu y Raconceanu (de Bucarest), atribuyeron al método de Bier además de los ya citados accidentes una debilidad general muy acentuada que se prolonga á veces durante dos días y un colapso (observado en tres enfermos), que obligó al segundo de dichos autores á practicar la respiración artificial, inyectar éter, etc.

En la clínica de enfermedades de la infancia de Zaragoza, ocurrió el caso que expongo á continuación por su analogía con los últimamente citados:

Francisca Sigura Gómez, natural de Alagón (Zaragoza), de diez años de edad é hija de un peón caminero de la vía férrea que pasa por dicho pueblo, sufrió, en Agosto último, la fractura del fémur izquierdo por debajo del gran trocánter.

La fractura se consolidó viciosamente en ángulo con un callo voluminoso y deforme por causa de una mala reducción.

Como consecuencia, había un acortamiento de cuatro centímetros en la extremidad enferma, el pie aparecía en rotación interna y la claudicación era notable y muy dolorosa como todos los movimientos, de modo que casi era imposible la exploración.

El día 19 de Octubre de 1900 procedió el Dr. Borobio á la analgesia cocaínica, inyectando á la niña gramo y medio de solución al 1 por 100, ó sean quince miligramos de cocaína.

La analgesia fué inmediata. A los pocos momentos de la inyección dijo la enfermita: «*Se me ha dormido la pierna*», y

receiones la extremidad sin provocar dolor. Sólo entonces pudo apreciarse la integridad articular y, en vista de ello, se comenzó el acto quirúrgico.

Incisión longitudinal de quince centímetros en la parte superior y externa del muslo, profundizando hasta el hueso. Pequeña hemorragia que se cohibe espontáneamente. Denuddado el fémur, aparece un callo esponjoso y duro, de gran tamaño. Se sierra el fémur por debajo del trocanter, y previamente separados muchos trozos del callo con escoplo, sierra, gubias y tenazas cortantes, se coaptan los fragmentos del fémur y se hace la sutura metálica.

Extensión del miembro y suturas musculares y cutánea, tubo de desagüe y apósito.

Durante la operación, bastante laboriosa y por lo mismo larga, la analgesia fué completa; únicamente sintió la enferma los últimos pinchazos de la sutura cutánea, tuvo algunos vómitos biliosos.

Colocada la cura, se observó en la niña una palidez extraña, un enfriamiento considerable y la casi desaparición del pulso radial con la circunstancia de conservar íntegro el sensorio.

En vista de estos alarmantes síntomas de colapso cardíaco, se trasladó inmediatamente á la cama, administrándole sin pérdida de momento inyecciones de éter, cafeína y suero artificial, dando al interior café con coñac y rodeándola de caloríferos. Aun así reaccionaba difícilmente y sólo después de cuatro horas de continuo trabajo, pudo lograrse la reacción franca con pulso lleno y calor periférico.

¿Deben atribuirse á la cocaína estos efectos? Indudablemente, porque aun cuando el traumatismo fué grande y la pérdida de sangre abundante pero no excesiva, el cloroformo no hubiera producido tal vez una depresión tan rápida y acentuada. La dosis de cocaína tampoco era desproporcionada. Ahora bien; la reunión de todas estas circunstancias juntamente con la escasa edad de la niña fueron lo suficiente para ocasionar los graves accidentes que acabo de mencionar y que de fijo no hubiera producido cada uno de ellos aisladamente.

## CAPÍTULO V

**Sumario:** Indicaciones y contraindicaciones del método de Bier en Cirugía y Obstetricia. Casos prácticos.—Conclusiones.

Acabamos de ver que mediante una técnica sencillísima, se consigue la analgesia de extensas regiones orgánicas, durante un lapso de tiempo suficiente para llevar á cabo gran número de intervenciones, con las ventajas de ahorrar tiempo, un ayudante ejercitado en la administración del éter ó el cloroformo, evitar peligros y conservar la integridad del sensorio.

Según ésto, el método de Bier deberá preferirse á toda clase de anestésicos para aquellas operaciones comprendidas en el área de analgesia que proporciona.

Cuestión que inmediatamente surge:

¿Cuál es el límite *práctico* de insensibilidad por la parte superior?

Anteriormente lo he dicho: un plano transversal que pase á nivel del ombligo, sin que esto quiera significar la imposibilidad de operar encima del límite propuesto. Tuffier, entre otros, cita en su última estadística (Diciembre 1900) dos ablaciones de mama cancerosa, tres gastrostomías, seis gastroenterostomías, algunas intervenciones en las vías biliares, etcétera, los cuales fueron terminados sin experimentar molestias los operados.

No obstante, es preciso confesar que la analgesia no alcanza siempre la suficiente altura para permitir dichas operaciones, y si forzando la dosis, conseguimos la extensión apetecida, vemos que se disipa con rapidez, no dando tiempo á una intervención algo laboriosa.

En las circunstancias antedichas, creo que la anestesia general está perfectamente indicada, pues el temor á su ad-

método infiel y no exento de inconvenientes, á los cuales habremos de añadir los que la anestesia general lleva consigo, cuando la cocaína no proporcione la zona analgésica necesaria ó sus efectos sean poco persistentes.

Las indicaciones de la analgesia cocaínica por inyección sub-aracnoidea, deben ser de distinto modo apreciadas, en las operaciones infra-umbilicales, según éstas exijan ó no, la parotomía previa.

Una de las condiciones que más influyen para que el método de Bier sea aceptado hasta con alegría por los enfermos, la conservación de las funciones cerebrales, durante el acto quirúrgico, se convierte en caso de laparotomía en un grave inconveniente. El operado, y todavía mejor, la operada, no pueden asistir como espectadores indiferentes á la escena que entonces se desarrolla; necesitan una gran presencia de ánimo, una energía moral muy poco común, para no desmayar, aun no sintiendo dolor alguno, viéndose en la posición de Trendelenbourg, con el abdomen abierto y el cirujano haciendo los esfuerzos consiguientes para voltear un tumor, v. g.

Cierto que puede remediarse en parte tan poco halagüeña situación, vendando los ojos al enfermo, pero con todo, las torturas morales que éste sufre no se disipan fácilmente, pues lo que no ve, lo imagina, dando lugar con la impaciencia é intranquilidad naturales, á movimientos, contracciones de los músculos abdominales, etc., que interrumpen ó dificultan la buena y metódica ejecución de las maniobras quirúrgicas, añadiendo con semejantes entorpecimientos, un factor de gravedad á las ya de por sí muy graves operaciones abdominales.

Si á lo expuesto agregamos la frecuencia de los vómitos y la eventración que éstos originan, de no suspender la operación y sujetar la masa intestinal, tendremos consignados los accidentes que el método de Bier puede acarrear en una laparotomía.

Los accidentes enunciados no son en verdad de tal naturaleza, que obliguen á abandonar este procedimiento de analgesia, pero es preciso convenir en que la anestesia general ofrece mayores garantías de seguridad y por tanto reservaremos aquél para los individuos en quienes la última esté contraindicada.

inferiores, paredes abdominales (comprendiendo las hernias) y órganos génito-urinarios, pueden muy bien llevarse á efecto con el procedimiento que estudiamos, prefiriéndole al éter ó cloroformo, porque á igualdad de servicios es infinitamente menos peligroso y más agradable para los enfermos.

En los órganos génito-urinarios (del hombre sobre todo), la analgesia es notabilísima y dura más rato que en las regiones circundantes; sin embargo, la talla perineal ofrece reales dificultades por la conservación de la contractilidad muscular voluntaria.

Como el método de Bier, no predispone el shock, es un recurso precioso en Cirugía de urgencia donde la anestesia general presenta ese inconveniente y donde no suelen abundar los ayudantes instruidos.

En las fracturas y luxaciones para cuya reducción sea necesaria la resolución muscular, tampoco es utilizable la cocaína porque favorece las contracturas.

A igual causa obedece su perfecta inutilidad en las exploraciones abdominales. Por razones que no he de repetir, se tendrá sumo cuidado al aplicar el método de Bier á los niños y las histéricas y deberá desistirse de emplearlo, en los enfermos avanzados de corazón, aparato respiratorio y centros nerviosos, así como también en los alcohólicos en los cuales el menor cambio de presión intrarraquidiana, podría ocasionar la ruptura de los frágiles vasos que surcan las membranas parenquimatorias (Chipault-loc cit. pág. 772).

Finalmente, como es preciso evitar á toda costa que se infecte la punción indispensable para inyectar la cocaína, deberemos abstenernos de ello, cuando no sea posible asepticar la región v. g. en los individuos que padecen escaras sacras.

Como la analgesia por inyección subaracnoidea de cocaína, comprende los territorios donde se halla situado el útero, grávido, como el dolor que aquellas suprimen es el síntoma más penoso del parto, y como la cocaína ejerce una acción beneficiosa sobre el músculo uterino sin afectar poco ni mucho la vitalidad del feto, podemos aplicar el método de Bier una vez que la dilatación del cuello uterino es completa y el parto inminente.

1.º Si los dolores expulsivos fuesen intolerables.

2.º Cuando por debilidad ó irregularidad de las contrac-

3.º En los casos de inercia uterina en que haya tendencia marcada á las hemorragias.

4.º Para las operaciones obstétricas.

A estas conclusiones formuladas por Gueniot ante la Academia de Medicina de París (Sesión del 22 de Enero de 1901) (1) pueden también hacérseles objeciones de consideración.

1.º Sabido es, que las primíparas cuyos dolores son por regla general mucho más violentos que en las múltiparas, es frecuente que transcurra más de hora y media, (tiempo máximo de la analgesia) entre la completa dilatación del cuello uterino y el final del parto. Si esto sucede, nos veremos precisados á repetir la inyección para lograr el objeto apetecido.

2.º El estado de semitensión en que el útero permanece durante los intervalos de una á otra contracción en las parturientas sometidas al método de Bier, impide todo cambio de posición del feto entorpeciendo en gran manera, las operaciones manuales que como la versión, no tienen otro fin.

3.º La contracción uterina brusca que subsigue al parto, dificulta el alumbramiento y puede acarrear la retención total ó parcial de las membranas y placenta con todas sus deplorables consecuencias.

4.º Los fenómenos postanalgésicos (cefalalgia, vómitos, hipertermia, etc.) son susceptibles de confundirse con los inherentes al puerperio patológico dando lugar á dudas acerca de la etiología de los síntomas observados, que pudieran conducir á funestos errores terapéuticos.

Como se ve, si las indicaciones parecen urgentes, los reparos que pueden hacérseles no son menos atendibles por lo que al comadrón toca determinar, después de bien pesados el pro y el contra, en qué casos es procedente administrar á una parturienta la cocaína por vía intrarraquidiana.

En resumen: el método de Bier puede utilizarse en todos los casos en que es aplicable, dada la región donde haya de operarse, sus contraindicaciones no son tan absolutas como las del cloroformo, sus accidentes son menos temibles, es mejor aceptado por los enfermos, exige una insignificante pérdida de tiempo, su administración es fácil y el mismo cirujano es el que la practica... etc.

No trato por esto de restar importancia á la anestesia general, que figura hoy, como siempre, á la cabeza de todas; por el contrario, un enfermo pusilánime, un defecto cualquiera en la técnica de la inyección, un retraso inesperado en la operación, la misma inconstancia en los efectos de la cocaína, puede obligar al operador á recurrir al cloroformo por ser insuficiente la analgesia cocaínica.

Si examinamos la cuestión de la anestesia bajo su aspecto evolutivo, si observamos que los más autorizados en la materia procuran restringir en lo posible el empleo del éter ó del cloroformo, substituyéndolos por otros medios más sencillos y menos temibles, pero capaces de producir efectos prácticamente útiles, deberemos considerar una adquisición importantísima para la Cirugía, el método de Bier que no solo *evita* la anestesia general en gran número de ocasiones, sino que ofrece muchas seguridades y pocos peligros, méritos escasos tal vez para elevarlo á la categoría de irremplazable, pero suficientes á grangear á la analgesia cocaínica por inyección sub-aracnoidea, un puesto honrosísimo en la práctica quirúrgica.



## OBSERVACIONES

**I.** — Justa Ligorre Morte, natural de Zuera (Zaragoza), doce años de edad.

Panosteitis tuberculosa de ambas tibias.

Inyección: un centímetro cúbico de solución cocaínica al 1 por 100, en la posición de Quincke. Analgesia rápida, (á los tres minutos).

Operación: excavación sucesiva de las dos tibias. Duración, hora y media. Analgesia completa. (5 junio de 1900).

Accidentes: ligera frecuencia de pulso. Ni vómitos ni cefalalgia.

**II.** — Teresa Puivecino Muñoz, natural de Zaragoza, edad 39 años, estado viuda. Osteo-periostitis tuberculosa del tarso. Inyección: Posición de Fürbringen. Un centímetro cúbico al 1 por 100.

Operación de Pirogoff (27 Septiembre 1900). Analgesia completa durante hora y media.

Accidentes: vómitos repetidos en las 48 horas siguientes. Cefalalgia por la tarde é insomnio las noches siguientes á la operación.

**III.** — Concepción Aznar Moliner, natural de Calatayud (Zaragoza), etc.

(Descrita en la página 46 de esta memoria).

**IV.** — Marcela Vinués Sacacia, natural de Zaragoza; edad ocho años.

Absceso tuberculoso de la vaina de los glúteos.

Inyección: un centímetro cúbico de solución al 1 por 100. Posición de Quincke. Anestesia á los cuatro minutos.

Operación: abertura, raspado y cauterización. (24 Noviem-

Accidentes: ninguno.

**V.** — Mariano Labordena Galindo, natural de Huerto, (Huesca). Edad cinco años.

Osteo-periostitis del calcáneo derecho.

Inyección: posición de Fürbringen. Punción entre la 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup> vértebras é inyección de un centímetro cúbico de solución al 1 por 100.

Operación: A los tres minutos incisión de la fístula y raspado del hueso. El niño siente que le hacen algo pero no se queja ni se mueve.

Accidentes: á los quince minutos experimenta el enfermo sensación de frío y náuseas. Inmediatamente vomitó tres ó cuatro veces. Después quedó tranquilo. Cefalalgia ligera.

**VI.** — Leoncia Bayo, natural de Albalate del Arzobispo, (Teruel). Edad seis años.

Artritis tuberculosa supurada de la rodilla derecha.

Inyección: posición de Quinke. Tres punciones por haber tropezado en las dos primeras con las láminas. Un centímetro cúbico de solución al 1 por 100. Aparato de Esmarch para la hemostasia.

Operación: resección total de la rodilla. Sutura metálica. Al incindir la piel se queja algo, pero más adelante al abrir la articulación y seccionar los huesos se queja muchísimo y se mueve. Hay necesidad de darle un poco de cloroformo que obra pronto y á *media anestesia* se termina la operación.

Accidentes: un pequeño vómito durante la operación.

**VII.** — Francisca Sigura Gómez, etc. (Relatada en la página 49.)

**VIII.** — Luis Calderón Bosque, natural de Aguarón (Zaragoza), de cuatro años de edad.

Fístula tuberculosa del astrágalo derecho (en la parte antero-interna del tarso).

Inyección: posición de Quinke. Un centímetro cúbico de solución al 1 por 100.

Operación: dilatación raspado. La incisión cutánea fué algo dolorosa por hacerla pronto (á los dos minutos). Ni en el resto de la operación ni después de ella tuvo accidentes apreciables. La analgesia fué completa.

**IX.** — Tomás Beltrán Gay de Zaragoza. Edad siete años. Osteo mielitis purulenta de ambas tibias. La pierna izquierda presenta cinco orificios fistulosos. La derecha uno solamente.

Inyección: un centímetro cúbico de solución al 1 por 100. Posición de Quinke.

Operación: venda de Esmarch. Excavación de la tibia izquierda en toda su extensión.

Termocauterio: sutura del colgajo músculo-cutáneo-pe-cióstico. Tubos de desagüe en ambas epífisis. Analgesia absoluta durante toda la operación (cincuenta minutos).

Accidentes: náuseas sin vómitos, pulso pequeño y frecuente (120 pulsaciones) que al final de la intervención se rehizo.

**X.** — Crispín Lerín, natural de Zaragoza (Montañana). Edad nueve años.

Artritis tuberculosa (tercer período) rodilla derecha.

Inyección: un centímetro cúbico de solución al 1 por 100 en igual forma que los anteriores.

Operación: venda de Esmarch. Resección completa de la rodilla. Sutura metálica.

Sintió el corte de la piel, tal vez sin dolor pues simultáneamente no sentía pellizcos fuertes. También se quejó al seccionar los huesos y en la sutura. Es fácil suponer que la analgesia fué completa y las molestias que experimentó el niño, debidas á tener conocimiento de la operación. (1.º Diciembre 1900). No tuvo fenómenos cocaínicos.

**XI.** — (Caso citado en la pág. 34). La primera inyección no resultó bien por ser la cocaína vieja.

Artritis tuberculosa rodilla izquierda. Segunda inyección con la cantidad de costumbre recién preparada. Tres punciones porque el niño es muy grueso.

Vómitos biliosos á los tres minutos. A los cinco siente muy bien los pellizcos y picaduras y fija el sitio donde se los hacen aún sin verlo. Pasados otros cinco persiste la sensibilidad en vista de lo cual se le administra una pequeña cantidad de cloroformo. El efecto de este se disipa enseguida y sin embargo el niño no siente ya dolor, continuando así hasta el final. Ligera cefalalgia consecutiva.



## CONCLUSIONES

1.<sup>a</sup> La región lumbar es la más á propósito para llegar al espacio sub-aracnoideo.

2.<sup>a</sup> Siempre y cuando los instrumentos, líquido de inyección, operador y enfermo estén asépticos, se puede depositar en el sitio indicado de uno á uno y medio centímetros cúbicos de solución acuosa reciente de clorhidrato de cocaína al 1 por 100, sin grave peligro para el enfermo. En los niños no se debe pasar de un centímetro cúbico.

3.<sup>a</sup> Las soluciones de cocaína (á dosis terapéuticas) inyectadas en el espacio sub-aracnoideo lumbar, producen en la mitad infra-diafracmática del cuerpo, la pérdida de la sensibilidad al dolor, mientras persisten la térmica y la táctil (aunque disminuída) y la contractilidad muscular. Esto es: la *analgesia* y no la *anestesia*.

4.<sup>a</sup> La insensibilidad comienza en los pies y se propaga hacia arriba llegando á una altura variable en el tronco, para desaparecer en sentido contrario. Estos fenómenos se desarrollan completamente en unas tres horas, si bien la analgesia prácticamente utilizable no pasa de 50 á 60 minutos, durante los cuales la integridad cerebral es perfecta.

5.<sup>a</sup> La aparición, extensión y duración de la analgesia, son independientes de las dosis y varían según los individuos.

6.<sup>a</sup> Los accidentes más comúnmente observados son: en el período *preanalgésico*, hormigueos, malestar general y sudores profusos; en el *analgésico*, dilatación pupilar, náuseas, vómitos y cefalalgia y en el *post-analgésico*, cefalalgia, elevación térmica y rara vez colapso con enfriamiento notable. Todos excepto el último, son fugaces y leves y no se co-

7.<sup>a</sup> Siendo el método de Bier sencillo en su aplicación, de resultados satisfactorios, agradable á los enfermos y poco peligroso, podrá usarse ventajosamente en todas las operaciones infradiaframáticas.

8.<sup>a</sup> Lo expuesto en las conclusiones 3.<sup>a</sup> 4.<sup>a</sup> 5.<sup>a</sup> y 6.<sup>a</sup> limitan el empleo de la analgesia cocaínica, á las operaciones subumbilicales, exceptuando todavía de éstas, las que exijan laparotomía previa ó resolución muscular completa, á no ser que la anestesia general esté contraindicada.

9.<sup>a</sup> En vista de que la cocaína administrada por vía lumbar suprime el dolor, aumenta la energía de las contracciones uterinas y es vaso-constrictora, tendrá el método de Bier indicaciones obstétricas, en casos de violentos dolores expulsivos, debilidad de las contracciones uterinas, tendencia á las hemorragias y operaciones no manuales.

10.<sup>a</sup> La analgesia cocaínica por inyección sub-aracnoidea, constituye una importantísima adquisición en Cirugía, destinada á limitar, no á suprimir la anestesia general, cuyos agentes convendrá tener á mano, siempre que hagamos uso de aquélla.

Zaragoza 20 de Febrero de 1901.

Luis Pérez Serrano

Verificados los ejercicios el día 13 de Abril de 1901, fué concedida al autor la calificación de **Sobresaliente** por unanimidad.—DOCTORES CALLEJA. *Presidente*, RIVERA, RODRÍGUEZ, ALONSO SAÑUDO y PÉREZ ZÚÑIGA, *Secretario*.