BASES NEUROANATÓMICAS DEL USO DE LA ANESTESIA CONTÍNUA EPIDURAL EN OBSTETRICIA Y TERAPÉUTICA QUIRÚRGICA *

Dra. WINIFRED PITKIN

EN el año 1929, mientras terminaba mi preparación médica en la Universidad de Oxford, tuve el placer y el privilegio de conocer al gran cirujano, el difunto doctor GEORGES PITKIN, quien en aquel entonces viajaba por Inglaterra y Europa, demostrando entonces su nuevo método sobre «anestesia espinal controlable» con espinocaína. Al año siguiente, al terminar mi trabajo en Oxford y Londres, fui a los Estados Unidos como esposa del doctor PITKIN; desde aquel entonces siempre trabajamos juntos como un solo equipo; él como cirujano y yo como neuroanatómica y siempre con un solo objetivo: el de llegar a ejecutar una cirugía sin dolor y sin shock.

En aquellos tiempos la anestesia espinal con una sola inyección era el procedimiento usual, pero durante los últimos veinte años he tenido el privilegio de seguir el desarrollo y contribuir en parte al desenvolvimiento de la anestesia de conducción (bloqueo nervioso), hasta que en estos últimos años todas nuestras operaciones fueron llevadas a cabo bajo este tipo de anestesia de conducción —sea espinal, caudal, epidural, paravertebral, intercostal, del plexo cervical o bloqueo del plexo braquial o también el bloqueo de cualquier nervio individual que vaya a las extremidades superiores o inferiores.

El doctor PITKIN decía que el estudio de la anestesia de conducción, tendría que enfocar este tema de estudio a manera de la construcción de una casa —los fundamentos son la parte más importante del armazón y las bases de la anestesia de conducción se asientan en un verdadero conocimiento de la neuroanatomía y de la farmacología de las drogas anestésicas que se utilizan localmente—. Mi contribución en el desarrollo de la anestesia de conducción ha sido el de esclarecer las vías neuroanatómicas que transmiten la sensación dolorosa, y hoy tendré el gusto de señalarles la importancia de estas bases neuroanatómicas en el empleo de la analgesia continua caudal en obstetricia y especialmente en una de sus más peligrosas complicaciones obstétricas, la eclampsia, y si todavía tenemos tiempo, la utilización de este tipo de bloqueo nervioso en otras medidas terapéuticas y también en el tratamiento operatorio y postoperatorio del dolor en las hemorroidectomías y en otras operaciones del periné.

Obstetricia

Referente al método de elección sobre la anestesia en obstetricia, el analgésico ideal sería aquel que:

- 1.º Suprime el dolor de las contracciones uterinas.
- 2.º Suprime el dolor de la dilatación del cervix y la distensión del periné.
- 3.º Dilata el cuello uterino, y
- 4.º Relaja la musculatura perineal.

Conferencia pronunciada en la Real Academia de Medicina de Barcelona en la sesión del día 18 octubre 1949, bajo la Presidencia del Dr. Corominas.—Traducción del Dr. Farrerons.

Todo esto tiene que verificarse sin interferencia alguna de la fuerza y ritmo de las contracciones uterinas y sin que haya narcosis fetal transplacentaria.

Ahora les expondré el sistema neurológico del útero, cuello y periné, para luego ver cómo un bloqueo caudal continuo, extendiéndose hasta el nivel XI torácico, cumple con todas las condiciones anteriormente mencionadas.

(Permítanme, ahora, una pequeña digresión para decirles en pocas palabras algo sobre la terminología—aunque muchos apliquen el vocablo «simpático» indistintamente a todo el sistema nervioso, involuntario o autónomo, yo no lo hago así. Cuando menciono los nervios simpáticos, me refiero únicamente a las fibras autónomas que salen de la región torácicolumbar y que se comunican con la médula por los ramicomunicantes blancos, desde el primer torácico hasta el segundo segmento lumbar inclusive. Por parasimpático, entiendo las fibras autónomas contenidas en la región craneal y sacra que comunican con el sistema nervioso central por dos regiones, la una conectada con el III, VII, IX, X y XI nervios craneales, y la otra conectada con la médula por las raíces medulares II, III y IV sacras.)

Se pueden seguir las fibras nerviosas uterinas desde el plexo celíaco a través del plexo aórtico (nervios intramesentéricos), por el plexo hipogástrico superior, nervios hipogástricos, plexo inferior hipogástrico hasta el plexo pelviano a través de él, emergiendo el plexo uterino en el propio útero.

Además de las ramas derivadas de los plexos simpáticos antes enumerados, el plexo pelviano recibe ramas simpáticas del ganglio del tronco simpático sacro y fibras del parasimpático del II, III y IV nervio sacro. En la descripción de las vías autónomas nerviosas del útero es muy importante diferenciar las fibras eferentes que llevan el impulso motor de las aferentes que conducen la sensación dolorosa—ya que en obstetricia, nuestro propósito es suprimir el dolor sin afectar los impulsos motores que permiten la contracción uterina—.

Inervación eferente del útero

A) Cuerpo del útero.

Neuronas preganglionares. — Las células de origen de estas fibras eferentes que conducen los impulsos motores, radican en el asa intermedio lateral de la substancia gris, comprendida entre la región torácica inferior y superior lumbar, dando origen a fibras que pasan a través de las raíces abdominales conectadas con el V torácico hasta el segmento medular lumbar y comenzando entonces un recorrido a lo largo de los ramicomunicantes blancos hasta y a través del ganglio de la cadena simpática, llegando al plexo aórtico. Estas fibras preganglionares pasan a través del ganglio lumbar y el plexo aórtico sin interrupción, para entrar en el plexo hipogástrico superior, donde terminan arborizándose alrededor de células que dan origen a las neuronas postganglionares.

Neuronas postganglionares. — Las células de origen de estas neuronas permanecen en su mayoría en el pequeño ganglio del plexo hipogástrico superior. Dan origen a fibras que descienden a través de los nervios hipogástricos y a través del plexo hipogástrico inferior, hasta entrar en el plexo pelviano y a través del plexo uterino (una ramificación del plexo pelviano), a fin de inervar la musculatura del útero.

Neuronas preganglionares. — Las células de origen radican en la parte lateral de la columna gris anterior, y en la parte sacra de la médula, dando origen a las fibras que pasan por fuera y encima de la raíz anterior de los nervios II, III y IV sacros, hacia y a través del plexo pélvico sin interrupción, para terminar en el verdadero plexo del cuello uterino.

Neuronas postganglionares. — Las células de origen radican en el plexo verdadero, situado en las paredes del útero que da origen a fibras postganglionares cortas que terminan en la misma musculatura uterina.

Inervación aferente del útero

A) Cuerpo del útero.

Las células de origen de las fibras aferentes, que conducen la sensación dolorosa, radican en las raíces posteriores ganglionares del XI y XII nervios torácico y I lumbar, dando origen a fibras que se dividen en ramas centrales y periféricas.

Las *ramas centrales* pasan a través de la medula por los raíces posteriores del XI y XII torácico y I nervio lumbar para formar sinapsis con las células nerviosas somáticas y completar así el arco reflejo autónomo.

Las *ramas periféricas* de estas células alojadas en la raíz posterior ganglionar de la XI y XII torácica y I lumbar, siguen el mismo curso hasta las neuronas preganglionares y postganglionares de las vías aferentes, sin formar sinapsis con ningún ganglio, a través de los cuales pasan.

B) Cuello uterino.

La vía de transmisión del dolor del cuello uterino se hace a través del plexo pelviano y a lo largo de los nervios pélvicos hasta la región sacra de la medula espinal, dando como resultado la sensación de dolor en el periné.

La inervación del *periné* es somática en oposición a la del útero y cuello uterino, la cual es una inervación autónoma y se localiza aquélla en las ramas del plexo pudiendo (somático), siguiendo el nervio pudendo, el perineal y el nervio hemorroidal inferior, mientras que la musculatura de la base pelviana, del elevador del ano y músculos coxígeos son inervados directamente por el IV par medular.

Sumario

El dolor de la contracción uterina proviene del XI y XII segmento medular torácico.

El dolor de la dilatación del cuello uterino, proviene del II, III y IV segmento medulares sacros.

El dolor en la distensión del periné, proviene de los nervios pudendos, perineal y hemorroidal inferior, que son nervios somáticos.

La musculatura del cuello uterino está inervada por el II, III y IV segmentos sacros, por encima de las fibras parasimpáticas.

La musculatura de la base pelviana, está inervada por las fibras del plexo pudendo somático II, III y IV sacros.

La inervación motora del cuerpo del útero proviene del V segmento medular torácico, mientras que las fibras transmisoras del dolor del cuerpo del útero provienen del XI y XII segmento torácicos. Por lo tanto, cuando inyectamos una solución anestésica en el canal sacro y la hacemos ascender por el espacio epidural hasta la altura del segmento XI torácico, hemos llegado a nuestro propósito. Por sus efectos sobre los nervios sacros autónomos y somáticos, nosotros hemos aliviado el dolor en la dilatación del cuello del útero y el dolor en la distensión del periné—por sus efectos en estos mismos nervios sacros hemos ocasionado dilatación del cuello uterino y relajación de la vagina y periné. La solución se extiende a través del espacio epidural, hasta alcanzar el XI segmento torácico, a cuya altura es aliviado todo dolor en la contracción uterina, ya que estos impulsos dolorosos provienen de este segmento XI y XII. Pero lo que es muy importante es que las fibras motoras que contraen el cuerpo del útero vienen de segmentos superiores, como es del V torácico y, por consiguiente, no se hallan comprendidos en este nivel que hemos bloqueado. El útero continúa contrayéndose, el dolor es suprimido y el canal del parto es dilatado y no hay ninguna narcosis transplacentaria del feto.

Terapéutica

Veamos ahora cómo una anestesia de conducción que se extienda por el espacio epidural hasta el IX torácico, puede actuar como agente terapéutico en la eclampsia.

Consideramos que en el tratamiento de la eclampsia mediante el empleo de la analgesia caudal continua, debemos obtener un bloqueo nervioso que produzca un descenso de la presión arterial, lo cual se traducirá en el cese de las convulsiones y también un bloqueo que ocasione la dilatación de los glomérulos renales, conduciendo a un aumento en la salida de la orina.

Esto puede conseguirse satisfactoriamente por el empleo de la analgesia caudal continua, que se extiende lo suficientemente alta por el espacio epidural y bloqueo de una gran parte de lo que yo vengo en llamar el «lecho esplácnico».

El *lecho esplácnico* incluye el esplácnico mayor, el mediano y el menor, con fibras que proceden del I y II ganglio simpático lumbar, junto con nervios que inervan la glándula suprarrenal y el riñón.

Los nervios esplácnicos se hallan constituidos principalmente por fibras aferentes viscerales, que conducen la sensación dolorosa, y fibras eferentes viscerales, que conducen los impulsos vasoespásticos, entre otros órganos, al riñón y a la glándula suprarrenal.

Las células de origen de los tres nervios esplácnicos radican en la columna intermedia lateral de la sustancia gris de la médula espinal, entre los segmentos medulares V y XII torácico y dan origen a las fibras que pasan a través de la raíz anterior y se conectan con estos segmentos, siguiendo los correspondientes ramificantes hasta los ganglios del tronco simpático, en los cuales pasan sin interrupción para formar parte del mayor o superior, mediano y menor o inferior esplácnico.

NERVIO ESPLÁCNICO MAYOR O SUPERIOR

Está formado por la unión de varias ramas que provienen del tronco simpático del V al IX ganglio torácico inclusive. Fibras accesorias que vienen del LLL y LV ganglio torácico se unen a veces al nervio gran esplácnico, que termina en el ganglio semilunar del plexo celíaco.

NERVIO ESPLÁCNICO MEDIANO

Está formado por la unión de las ramas X y XI ganglio torácico y termina en el ganglio aórtico renal del plexo celíaco.

NERVIO ESPLÁCNICO INFERIOR O MENOR

Proviene del XII ganglio torácico y termina en el plexo renal.

CADENA SIMPÁTICA SUPRALUMBAR

Sus fibras arrancan del I y II ganglio lumbar o bien de la cadena simpática situada entre ambos, a fin de pasar al plexo renal

INERVACIÓN DE LA GLÁNDULA SUPRARRENAL

La mayoría de las fibras que inervan la glándula suprarrenal son conducidas por el nervio esplácnico mayor; este es el suministro nervioso más importante de la glándula y las fibras principales se introducen directamente en la

glándula suprarrenal, sin atravesar el plexo celíaco y se las conoce con el nombre de «rami adrenales». Estas fibras son preganglionares y se introducen directamente en la medula de la glándula suprarrenal, en donde las fibras postganglionares han tomado una función secretora y se vuelven células cromafines de la médula.

En adición a éstas, fibras directas del ganglio esplácnico penetran directamente en la glándula suprarrenal, así como del mediano e inferior del I y II ganglio lumbar y también del plexo adrenal, que recibe fibras del frénico inferior, del celíaco y del plexo renal.

INERVACIÓN DEL RIÑÓN

El riñón recibe fibras simpáticas por el plexo renal que envuelve la arteria renal y se extiende por la substancia del riñón.

El plexo renal recibe fibras de varios orígenes:

- 1.º Del ganglio aórtico renal del plexo celíaco.
- 2.º Del plexo esplácnico mediano e inferior.
- 3.º De las fibras del plexo aórtico.
- 4.º De las fibras de la cadena simpática lumbar.

El *ganglio aórtico renal* recibe el nervio esplácnico inferior y a través de esta conexión con el plexo celíaco, recibe fibras del gran esplácnico y del nervio vago.

El *plexo esplácnico mediano e inferior*. El esplácnico mediano va al ganglio aórtico renal, mientras que el inferior termina corrientemente en el plexo renal.

Fibras del plexo aórtico. — Dos clases de fibras provienen del plexo aórtico; unas se elevan hasta la altura del íleo y penetran directamente hacia arriba, y las otras, que afloran más abajo, se dirigen hacia arriba y afuera, hasta formar parte del plexo renal.

De la *cadena simpaticolumbar* emergen fibras del I y II ganglio lumbar o de la cadena que se encuentra entre ellos, hasta entrar en el plexo renal.

Sumario

Tal como se ha mencionado anteriormente, nuestro objetivo en el tratamiento de la eclampsia consiste en reducir la presión arterial y aumentar el caudal urinario, y ello puede conseguirse bloqueando una gran parte de los nervios del lecho esplácnico, cuyas vías han sido ya anteriormente descritas.

Igualmente como en la analgesia caudal continua el control del dolor en obstetricia, aquí se sigue el mismo procedimiento. La aguja es insertada dentro del hiatus sacro—los primeros nervios sacros son los primeros en ser afectados y a medida que la solución asciende por el espacio epidural, los nervios lumbares son los que les siguen, y finalmente los torácicos inferiores—y el bloqueo, en este caso, termina en el IX torácico.

Nosotros vemos, por consiguiente, cómo la solución anestésica va ascendiendo por el espacio epidural, bloquea un gran número de fibras eferentes viscerales, dando por objeto la *caída de presión arterial*.

Cuando alcanza a los ganglios simpaticolumbares, el control vasoconstrictor de las extremidades inferiores es bloqueado, lo que ocasiona una manifiesta *vasodilatación de piernas y pies* y un aumento de la capacidad del lecho vascular—otro factor a tener en cuenta en la caída de la presión arterial—.

En cuanto la solución anestésica alcanza el ganglio del IX torácico, se produce un *aumento en el aflujo urinario*—esto se consigue a causa de que las fibras viscerales eferentes que conducen los impulsos constrictores a las arteriolas del riñón y viajan a lo largo del esplácnico mediano e inferior, y por las

fibras del plexo aórtico y de los dos ganglios superiores lumbares (véase más arriba), han sido bloqueadas.

El resultado de todo ello es la dilatación de las arteriolas renales, con el consiguiente aumento del flujo urinario. (Ha sido probado histológicamente que cuando se elimina el control vasoconstrictor de las arteriolas renales, estos vasos sanguíneos se dilatan y producen un marcado aumento de la diuresis.)

Como aquella solución también ha bloqueado las fibras espláncnicas de la glándula suprarrenal, existe una visible reducción de las células cromafines de la médula, y ello también conduce a una *disminución de la actividad vaso-espástica*.

Es así como un bloqueo del espacio epidural extendido desde el hiatus sacro hasta el nivel de la IX torácica, conduce a una disminución de la presión arterial, con el consiguiente cese de las convulsiones, devolviendo la conciencia a la enferma y, por su efecto sobre la circulación renal, un aumento de la diuresis.

Hoy en día, en los Estados Unidos, este método de tratamiento de la eclampsia está dando muy buenos resultados, tanto para la madre como para el feto.

Cirugía

La analgesia caudal continua es una de las mejores y más seguras técnicas de anestesia conocidas, no sólo para el alivio del dolor durante la operación y acto postoperatorio en las hemorroidectomías, sino para toda clase de operaciones del periné.

Supongamos que vamos llenando el canal sacro con la solución anestésica y veamos qué nervios son bloqueados en la piel, en los músculos y cuáles son los autónomos.

DE LA PIEL

En cuanto la solución anestésica alcanza el canal sacro, los nervios anocóxicos que llevan fibras de la IV y V raíz sacra y fibras coxales son bloqueados, anestesiando una pequeña área de piel por encima del coxis. En cuanto la solución asciende por el canal sacro, las próximas ramas del plexo pudendo son afectadas, o sea:

El *nervio hemorroidal inferior*, que inerva una pequeña área de piel alrededor del ano y la parte inferior del conducto anal y fibras al esfínter anal externo y comunica con la rama perineal del nervio cutáneo femoral posterior y con la rama perineal del nervio pudendo.

El *nervio cutáneo perforador*, el cual nace de la raíz II y III sacra e inerva una pequeña área de piel, justamente al lado de la que inerva el nervio hemorroidal inferior.

El nervio perineal, que es una de las ramas terminales del nervio pudendo y que manda fibras cutáneas, el nervio postescrotal (o labial), a la piel del escroto (labios) y comunica con la rama perineal del nervio posterior femoral-cutáneo y con el nervio hemorroidal inferior. El nervio perineal también manda ramas musculares por el transverso superficial del periné, el transverso profundo del periné, el isquioscavernoso, el bulvocavernoso y el del esfínter de la uretra membranosa.

El *nervio dorsal del pene* (clítoris) inerva la piel del dorso del pene (clítoris), el cual es otra rama terminal del nervio pudendo.

DE LOS MÚSCULOS

Las fibras provienen directamente del IV nervio sacro, para inervar los músculos del elevador del ano, el músculo coxígeo y el esfínter anal externo.

DE LOS NERVIOS AUTÓNOMOS

Las ramas viscerales de los nervios de la región del canal sacro, comúnmente llamados los nervios espláncnicos pelvianos de Caskell. Nacen de los nervios II, III y IV sacros y concluyen en fibras del plexo pélvico autónomo, pasan a través de este plexo pélvico y de los plexos satélites (hemorroidal medio, vesical, prostático, uterino y vaginal), que inervan las vísceras de la pelvis.

Por consiguiente, con un bloqueo de los nervios sacros anestesiarnos la piel del área del periné, relajación de la musculatura del suelo pelviano y se bloquean las fibras autónomas que conducen las sensaciones dolorosas de las vísceras pelvianas. Bajo este bloqueo de los nervios sacros pueden llevarse a cabo operaciones en el ano y parte inferior del recto, en vagina y cuello uterino (no en el cuerpo del útero, ya que esta parte es conectada con el XI y XII segmento torácico espinal), con la uretra (no con la vagina, ya que, al igual que el útero, está conectado con los segmentos superiores de la médula espinal; tampoco con el testículo, ya que este órgano es morfológicamente un órgano abdominal y no pelviano y está conectado con el segmento X y XI torácico espinal, y el epididimo con el XII torácico y I lumbar) y también en operaciones del periné.

Es una anestesia brillante para el alivio del dolor en la operación y post-operación de las hemorroidectomías. Es una excelente anestesia para la piel, produce una marcada relajación del esfínter anal, haciendo las técnicas operatorias fáciles, bloqueando los impulsos dolorosos y de shock, que son conducidos a través de las fibras autónomas. Si se emplea esta técnica en forma continua mediante un catéter de luz muy fina, catéter que puede dejarse una vez terminada la operación, por si el enfermo acusa algún dolor postoperatorio, con lo cual podemos entonces añadir una dosis suplementaria de solución anestésica, podemos mantenerle entonces en estas condiciones, sin que padezca dolor alguno.

Antes de terminar, me sería grato dirigirles algunas palabras en general. Veinte años ha, en los Estados Unidos usábamos la técnica de la inyección sencilla; pero hoy en día, la técnica generalmente escogida y empleada es la de la inyección continua, sea ésta espinal, caudal o epidural lumbar o torácica. Desde hace diez años, la anestesia continua espinal ha sido utilizada empleando la aguja maleable, pero hoy en día el método de elección viene siendo el uso de un catéter de fina luz, que puede dejarse en el sitio por una a doce horas. En ciertas medidas terapéuticas, este cateter ha sido dejado en el sitio por espacio de más de una semana, sin daño alguno para la medula.

Para concluir, señoras y señores, déjenme repetir que para cada uno que dese ser eficiente en esta clase de anestesia, es necesario tenga un conocimiento profundo de la base neuroanatómica y de la acción farmacológica local de las drogas anestésicas empleadas; tendrá que usar buenas jeringas, agujas o catéteres y ser buen conocedor de la técnica que emplee. El estudioso tendrá que tomarse la molestia de obtener estos conocimientos y entonces poseerá un método anestésico que contribuirá grandemente a la consecución de una cirugía sin dolor y sin shock y estarán a su alcance medios terapéuticos para luchar contra muchas y graves enfermedades.