

Trabajo del Instituto de Patología y de la Clínica Quirúrgica "F" en colaboración con el Servicio de Fisiología Obstétrica y del Instituto de Radiología del Hospital de Clínicas

## COLICO HEPATICO MORFINICO Y SU FISIOPATOLOGIA (\*)

### 2ª Parte:

#### Acción de la morfina sobre el esfínter de Oddi y la encrucijada colédoco - duodenal. Electromanometría en operados biliares.

Dr. Homero Cosco Montaldo y Br. Juan P. Soto Carriquiry

#### COMPROBACIONES

Analizaremos primero las modificaciones que la morfina determina en el *Oddi* (colédoco terminal) en los tres siguientes períodos: A) En los primeros 10 minutos, B) De los 10 a los 25 minutos y C) De los 25 minutos hasta las 4 horas. Segundo, expondremos una vista en conjunto de la acción de la morfina sobre la *encrucijada colédoco-duodenal*.

#### I). ACCION DE LA MORFINA SOBRE EL ODDI

##### A) Acción de la morfina sobre el Oddi durante los primeros 10 minutos.

A partir del minuto y medio al tercer minuto de la inyección de la morfina se instala rápidamente en el colédoco terminal un ritmo clónico de intensas contracciones sucesivas, que se siguen unas a las otras sin fase de reposo a un ritmo de 10 a 12 contracciones por minuto, elevándose al mismo tiempo de manera llamativa el tono basal. El aspecto es semejante al ritmo clónico morfínico descrito en el duodeno y debe ser así porque, como el duodeno envuelve al colédoco terminal le imprime su propia dinamia y sustituye el ritmo autónomo bifásico normal del Oddi de 3 a 4 contracciones por minuto por un ritmo duodenal mo-

(\*) Trabajo presentado en la Sociedad de Cirugía el día 23 de octubre de 1963.

nofásico de hiperquinesia morfínica. Esta suplantación de ritmo la hemos denominado gráficamente *la duodenización morfínica del Oddi*.

Para ilustrar estas afirmaciones se presenta en la fig. 1 el registro de los 8 primeros minutos consecutivos a la inyección de morfina, obtenido por medio de un balón introducido por coledocotomía y ubicado en el Oddi extraduodenal. El aspecto es semejante al duodeno morfínico, con sucesivas contracciones a un ritmo de 12 por minuto y de 5 segundos de duración cada una. El tono de base se ha elevado considerablemente, en 16 mmHg. (20,8 cm. de agua), sobre el nivel previo a la inyección. La duodenización se presenta completa y mantenida.

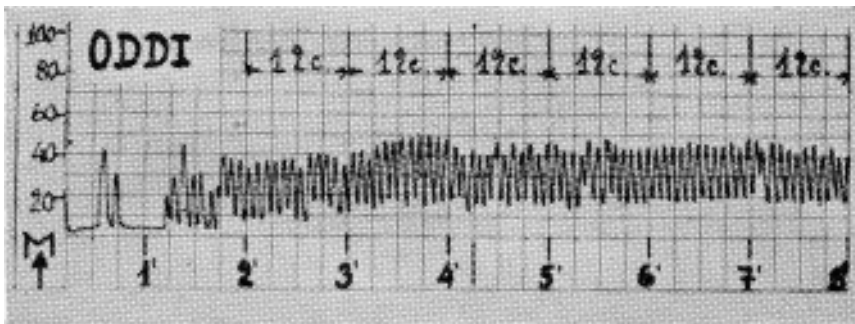


FIG. 1. — Para mostrar la duodenización morfínica del Oddi. Velocidad lenta de 2 cms. por minuto, sensibilidad 20 mmHg. por 1 cmt. de altura. Registro con balón en Oddi, durante los 8 minutos después de la inyección de morfina (M). El ritmo autónomo del Oddi se ha sustituido por un ritmo clónico caracterizado por contracciones sucesivas sin fases de reposo, aumentando el número a 12 por minuto y elevando el tono en 16 mmHg. sobre el tono previo a la morfina

Esta sustitución del ritmo autónomo oddiano por un ritmo clónico duodenal es de importancia y debe demostrarse con documentos precisos, para lo cual se presenta una gráfica obtenida a mayor velocidad (fig. 2). Corresponde al registro de un balón en el Oddi intramural introducido por coledocotomía, que abarca del 5º al 7º minuto consecutivo a la inyección de morfina y obtenida a una velocidad de 5 cm. por minuto. Se observa que la fase de reposo típica que en el Oddi separa una contracción de otra ha desaparecido y en consecuencia las contracciones tienen lugar una inmediatamente a continuación de la otra como lo evidencia el vértice agudo que presenta la gráfica en la parte inferior, al nivel de la unión de las contracciones. El ritmo es de 10 por minuto y la intensidad de hasta 60 mmHg. Además, como el tono de base previo a la inyección era de 8 mmHg. y ahora oscila entre 26 y 48 mmHg., se ha elevado notablemente en 16 mmHg. como mínimo y en 40 como máximo.

Corresponde darle jerarquía por su trascendencia a este conside-

able aumento del tono de base del Oddi durante la acción de la morfina que oscila de 16 a 50 mmHg. sobre el nivel previo al farmaco. Este aumento de tono es de una intensidad mayor a la observada en el duodeno durante las salvas morfínicas. No se trata de aumentos fugaces, sino de elevaciones mantenidas. En el duodeno con morfina se dejó especificado que tales elevaciones alcanzaban de 10 a 15 mmHg. Si bajo la acción del mismo farmaco el sector del Oddi eleva el tono a un nivel más alto que el duodeno, se debe admitir que a su nivel existe un factor sobreadregado; este factor es el *tono*

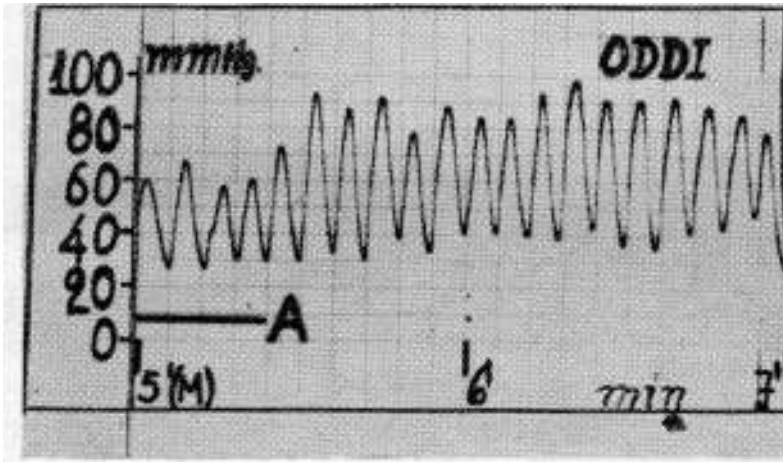


FIG. 2. — Para mostrar cómo la morfina modifica el ritmo autónomo del Oddi suplantándolo con un ritmo duodenal de 10 contracciones sucesivas por minuto con gran aumento del tono. Velocidad: 5 cmts. por minuto, y se ha puesto a una sensibilidad de 20 mmHg. por centímetro de altura para recoger la intensidad de las contracciones. La gráfica corresponde del 5º al 7º minuto, es decir, de dos minutos de duración. Se observa cómo la morfina modificó el ritmo oddiano en tres sentidos: aumenta el número de contracciones, suprime las fases de reposo y aumenta el tono de base que antes de la morfina era de 8 (marcado este nivel con la letra A) y ahora ha aumentado a 26 y hasta 48 mmHg., con un refuerzo tonal de 18 a 40 mmHg. La intensidad de las contracciones es de hasta 60 mmHg.

del esfínter de Oddi que se suma al tono de la musculatura duodenal. Se requiere una explicación. Los factores determinantes del tono basal son, además de la presión intrabdominal: a) en el duodeno un solo factor: la musculatura duodenal; y b) en el colédoco inferior, en la zona que atraviesa al duodeno, dos factores: la musculatura duodenal y el esfínter de Oddi. Si durante la morfina el duodeno refuerza su tono en 10 a 15 mmHg. y el Oddi en 16 a 50 mmHg. es porque al nivel de la zona del Oddi se suman los refuerzos combinados de la musculatura duodenal y del esfínter de Oddi. Esta puntualización permite extraer la conclusión, importante para la interpretación diná-

mica de que la morfina determina al mismo tiempo, durante los 10 primeros minutos, el aumento del tono de la musculatura duodenal y del músculo del esfínter de Oddi. Es un hipertono sinérgico Oddi-duodenal morfínico inicial.

Para documentar de manera específica el hipertono morfínico en el Oddi, se ha tomado la precaución de registrar las contracciones, despreciando el vértice superior, como lo muestra la fig. 3. Corresponde a la gráfica segmentaria, del 6º al 8º minuto de la morfina obtenida por medio de un balón introducido en el curso de la colecocotomía a nivel del Oddi intramural y registrado a velocidad rápida de 10 cm. por minuto para espaciar las contracciones que, sin fase intermedia

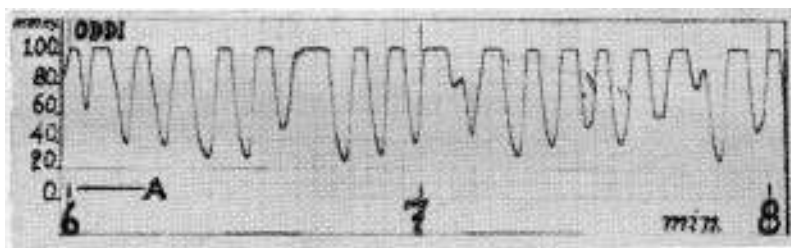


FIG. 3. — Para mostrar el gran aumento del tono del Oddi por la acción de la morfina. Velocidad rápida de 10 cmts. por minuto para separar las contracciones; sensibilidad de 20 mmHg. por centímetro de altura. Gráfica correspondiente al 6º y 7º minuto después de la inyección de morfina, en la que de expreso se ha tomado solamente el registro del vértice inferior de las contracciones para analizar el tono de base, ya que el vértice superior adopta la forma de línea horizontal porque sale, por su elevada intensidad, de los límites del registro. Se observan 20 contracciones sucesivas en 2 minutos, sin fases de reposo, con un tono de base oscilante entre 25 y 60 mmHg. que corresponde a 33 y 80 cmts. de agua. Antes de la inyección de morfina el tono era de 9 mmHg. (A). La morfina refuerza considerablemente, en 16 a 51 mmHg., la potencia de su tono

de reposo, se inscriben al ritmo de 10 por minuto y cuyos niveles inferiores son motivo de análisis. El tono previo a la morfina, indicado con la letra A, que era de 9 mmHg., se presenta ahora elevado a 25 mmHg. como mínimo y a 60 mmHg. como máximo, es decir que el refuerzo de tono oscila entre 16 y 51 mmHg.

Con respecto a la intensidad de las contracciones debemos referirnos de manera diferente al Oddi extraduodenal y al intramural. En el primero, la intensidad es menor, de 25 a 30 mmHg; al tomar origen las contracciones sobre un tono basal aumentado de 15 a 20 milímetros, el vértice superior de las contracciones se eleva hasta 45 o 50 mmHg. sobre el 0. En el Oddi intramural, la intensidad es mayor, de 50 a 60 mmHg; al tomar origen sobre un tono basal también más aumentado de 25 a 60 mmHg., el vértice superior de las contracciones se eleva hasta 90 mmHg. y 100 mmHg sobre el 0

Estas medidas se han anotado expresamente para llamar la atención sobre la elevada intensidad de ciertas contracciones que alcanzan a casi un metro y medio de altura de agua.

La morfina, en los primeros 10 minutos de su acción, modifica entonces el ritmo autónomo del Oddi en tres sentidos: a) aumenta el número de contracciones normales (3 a 4 por minuto) hasta 10 y 12 por minuto (hiperquinesia; b) suprime las fases de reposo, sucediéndose las contracciones una a continuación de otra como en el duodeno (tipo monofásico clónico) y c) aumenta el tono de base en 15 a 50 mmHg. (hipertono). *El Oddi se duodeniza, adoptando un ritmo hiperquinético clónico e hipertónico.*

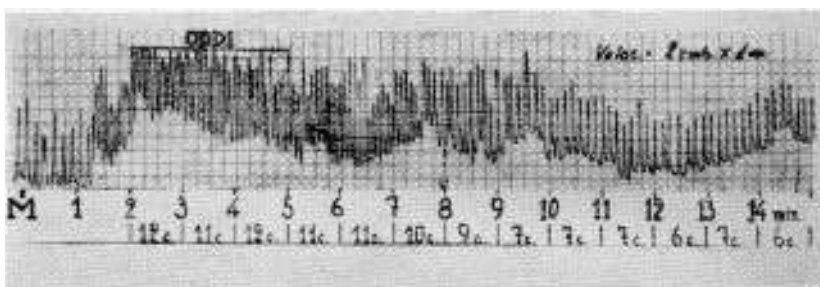


FIG. 4. — Para mostrar cómo, bajo la acción de la morfina, el Oddi se duodeniza durante los primeros minutos y luego sus contracciones disminuyen de nuevo. Registro del Oddi durante los primeros 15 minutos de la inyección de la morfina (M). En la parte baja se expresa el número de contracciones por minuto, que decrece de 12 hasta 6 en relación con una calma transitoria del duodeno

## B) Acción de la morfina sobre el Oddi entre los 10 y los 25 minutos.

A partir del término convencional de 8 a 10 minutos, el ritmo morfínico comienza a decrecer, especialmente en dos aspectos: disminución del número de contracciones por minuto y aparición progresiva de pequeñas fases de reposo entre una y otra contracción. Esto se ilustra en la fig. 4 que corresponde al registro de un balón en el Oddi extraduodenal bajo la acción de la morfina. Al principio el número de contracciones es de 12 a 11 por minuto, y queda reducido a 6 en el 12º minuto. Además dejan de ser sucesivas para intercalarse entre una y otra pequeños espacios de reposo. La explicación es la siguiente: en los primeros minutos el ritmo es rápido y monofásico porque el Oddi está duodenizado; luego, coincidiendo con reposos duodenales transitorios, las contracciones disminuyen en número y el ritmo autónomo del Oddi tiende a reaparecer con sus características fases de reposo. Se cumple la regla general expuesta en anteriores trabajos de que el Oddi recupera su ritmo propio cuando el duodeno entra en reposo transitorio.

Como ya hemos dejado consignado en el capítulo Morfina y Duodeno, estos reposos duodenales transitorios se hacen más prolongados al promediar los 20 a 25 minutos después de la inyección de morfina y, en consecuencia, en los registros del Oddi se observarán en esos momentos ritmos autónomos oddianos más prolongados.

Cuando el duodeno libera al Oddi, éste permanece con un ritmo acelerado, medianamente hiperquinético de 6 contracciones por minuto y, además, con un llamativo aumento del tono. Esto se ilustra en la fig 5 que corresponde a un registro del Oddi intramural a los 26 minutos de la inyección de morfina, en el momento en que el duodeno

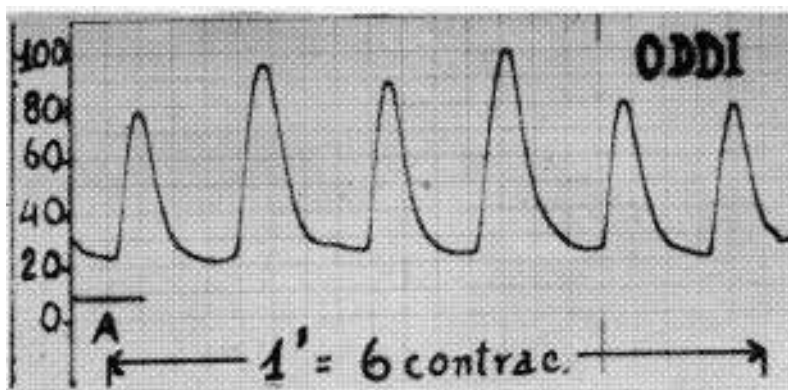


FIG. 5. — Para mostrar el hipertono del Oddi a los 26 minutos de la morfina. Registro de Oddi. Velocidad: 10 cmts. por minuto. Sensibilidad 20 mmHg. por un centímetro de altura. Gráfica tomada a los 26 minutos de la inyección, con el duodeno en reposo como lo evidencia otro balón colocado en la segunda porción del duodeno, cuya gráfica no se presenta. Se observa cómo el Oddi se ha liberado transitoriamente de la influencia duodenal y recupera su ritmo autónomo con las características fases de reposo entre una y otra contracción, pero conservando un tono elevado, ya que antes de la morfina el tono basal era de 9 mmHg. (A) y ahora es de 22 a 26 (30 a 35 cmts. de agua)

ya se encuentra en descanso más prolongado. Se observa un típico ritmo autónomo del Oddi con 6 contracciones por minuto y entre una y otra, fases de reposo con un tono elevado de 22 a 26 mmHg; con la letra A se ha marcado, con una horizontal, el nivel del tono del Oddi antes de la morfina, que correspondía a 9 mmHg. En consecuencia, de 9 a 22-26 mmHg., el tono está aumentado en 13 a 17 mmHg. Esta permanencia del hipertono del Oddi a los 26 minutos de la morfina, en relación con el hipertono del duodeno que, como vimos, decrece a los 10 minutos, permite poner en evidencia una propiedad farmacológica de la morfina, de importancia en la fisiología biliar-pancreática, que concretamos así: *la morfina provoca una intensa hipertonia inicial de la musculatura duodenal y del esfínter de Oddi;*

pero mientras que en el duodeno se reduce al promediar los 10 minutos, en el Oddi prosigue la hipertonia prolongada.

Al promediar también los 25 a 30 minutos de la morfina, la hipertensión coledociana alcanza sus máximos niveles de 28 a 35 cm. de agua (22 a 27 mmHg.) que corresponden al hipertono Oddiano de 22 a 27 mmHg. Otra conclusión se debe extraer y es la siguiente: la hipertensión coledociana morfínica, que a los 25 minutos alcanza su máximo, es determinada por la hipertonia del esfínter de Oddi.

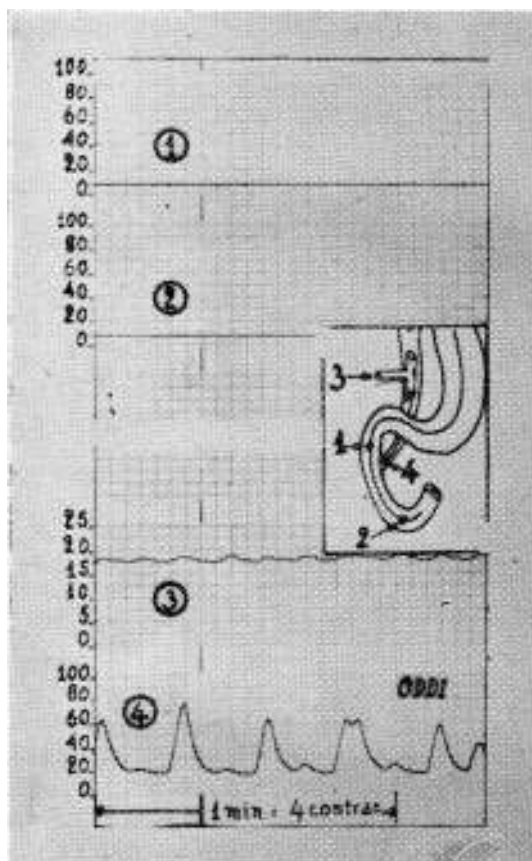


FIG. 6. — Paña mostrar cómo a los 30 minutos de la morfina persiste el hipertono del esfínter de Oddi que condiciona la hipertensión coledociana. Cuádruple registro a los 30 minutos de la morfina. (1) y (2) balones duodenales introducidos por sonda gastro-duodenal a sensibilidad de 20 mmHg. por cmt. de altura, (3) presión coledociana por el tubo de drenaje a sensibilidad de 5 mmHg. por cmt. de altura y (4) Oddi a sensibilidad de 20 mmHg. por cmt. de altura. Velocidad 10 cmts. por minuto. En el Oddi (4) se registra un ritmo oddiano normal de 4 contracciones bifásicas por minuto, pero con un hipertono de 16 a 18 mmHg. (21 a 24 cmts. de agua) mientras que el duodeno (1) y (2) está en reposo y con un tono de 6 mmHg. A su vez la presión coledociana (3) es de 17.5 a 18.5 mmHg. (23 a 24 cmts. de agua). La presión coledociana tiene valores correlativos con el hipertono del Oddi.

### C) Acción de la morfina sobre el Oddi de los 25 minutos a las 4 o 5 horas.

A partir de los 25 a 30 minutos la dinamia en el colédoco terminal tiende a normalizarse lo que se obtiene recién a las 4 o 5 horas.

a) El Oddi recobra en la mayor parte del tiempo su autonomía

y automatismo porque el duodeno, al entrar en períodos prolongados de inactividad, libera a este sector. Pero durante estas 4 o 5 horas el Oddi mantiene un *elevado tono basal* y un ritmo por momentos *acelerado*.

b) Pero además cuando el duodeno retoma transitoriamente su actividad en forma de *salvas residuales morfínicas*, duodeniza al Oddi, y reaparece en este sector la hiperquinesis con refuerzo del hipertono.

Esta secuencia de liberación y de duodenización del sector del Oddi determina sobre la presión coledociana periodos alternativos de *des-*

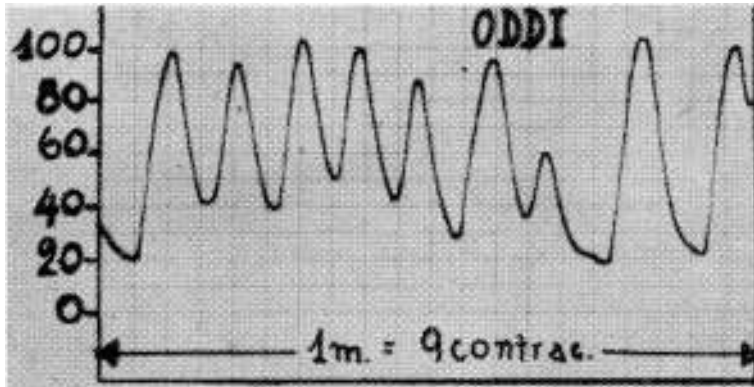


FIG. 7. — Para mostrar cómo, los empujes residuales de la morfina duodenizan de nuevo al Oddi. Registro del Oddi a los 45 minutos de la morfina (es el mismo paciente que se estudió en la fig. 6 a los 30 minutos del fármaco con 4 contracciones por minuto). Se produce un empuje residual de la morfina que desencadena en el duodeno una salva de 6 minutos de duración y en el Oddi, como se ve en la gráfica, aparece un ritmo clónico hiperquínético (de 9 contracciones por minuto) e hipertónico (el tono se eleva hasta 50 mmHg.) característico de la duodenización morfínica del Oddi

*censos y ascensos tensionales* hasta que, al promediar las 4 horas la presión queda casi normalizada.

1) *Los descensos de la presión coledociana* siguen paralelos a los valores del hipertono del esfínter de Oddi. Véase, en la fig 6, en el registro cuádruple tomado a los 30 minutos de la morfina, cómo, mientras el tono basal del duodeno en descanso (1) y (2) es de sólo 6 mmHg. la hipertensión coledociana (3) es de 17,5 a 18,5 mmHg. o sea 23 a 24,5 cm. de agua que se corresponde con el hipertono del nivel de base del Oddi intramural (4) que está elevado a 16 y 18 mmHg. o sea 21 a 24 cm. de agua. Es evidente que el hipertono oddiano tiene valores correlativos con la hipertensión coledociana. Además, el Oddi ha reducido el número de contracciones a sólo 4 por minuto, como se pone de manifiesto en la gráfica inferior de la misma en la figura 6 donde se ha marcado expresamente el sector que corresponde a un minuto.



Por lo tanto el registro hiperquinético e hipertónico del Oddi de los primeros 10 minutos de la morfina ha dejado de ser hiperquinético porque el número de contracciones disminuye, pero sigue siendo *hipertónico* aunque en menor grado: es un registro oddiano hipertónico. 2) Los ascensos alternativos de la presión coledociana. En las gráficas

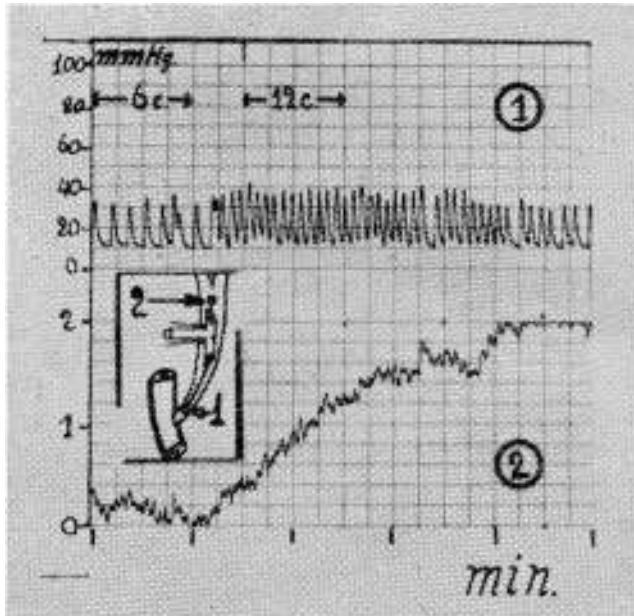


FIG. 8. — Para mostrar la acción por empujes de la morfina con hipertensión biliar. Registro simultáneo del Oddi (1) y del hepático (2) por medio de balones introducidos durante la coledocotomía. El registro está tomado a las 2 horas después de la inyección de morfina. Se aprecia en la gráfica superior a una sensibilidad de 20 mmHg. por centímetro de altura cómo las contracciones oddianas de 6 por minuto aumentan tomando un ritmo de 12 contracciones sucesivas por minuto sin reposo entre una y otra y con aumento del tono basal. Demuestra la acción por empujes de la morfina. En la gráfica inferior, a gran sensibilidad de 1 mmHg. por 2.5 cms. de altura, se registra el aumento de la presión biliar en el canal hepático de 2 mmHg. en 3 minutos.

de la presión coledociana seguidas hasta 4 horas después de la inyección de la morfina se pudo comprobar que la presión en descenso presenta transitorias elevaciones. Esto se debe a que la morfina no tiene una acción continua sobre el duodeno sino que actúa por empujes.

Durante estos empujes residuales morfínicos el duodeno abandona su descanso para adquirir nuevamente el ritmo clónico hiperquinético; y el Oddi, pierde las características de su ritmo oddiano adoptando el ritmo clónico (contracciones sucesivas), hiperquinético (mayor número) e hipertónico (aumento de tono) ya descrito en los primeros 10 minutos de la morfina. Esto se observa en la fig. 7 donde se presenta, a los 45 minutos de la morfina, el registro de un balón en el Oddi intramural. Corresponde al mismo paciente de la fig. 6. Las contracciones, antes en número de 4, aumentan ahora a 9 por minuto; las fases de reposo desaparecen para dar lugar a un ritmo

clónico de contracciones sucesivas y el tono, de 17 a 18 mmHg., se refuerza hasta 50 mmHg. Es una nueva duodenización del Oddi.

Si en lugar de tomar pequeños sectores de un minuto a gran velocidad, como el anterior, se observan sectores más amplios a pequeña velocidad, de 2 cm. por minuto, la gráfica oddiana acusa con elocuencia el cambio de ritmo en su aspecto general, como ofrece la fig 8. En la primera parte del canal 1, a las 2 horas de inyectada la morfina, el número de contracciones oddianas se ha reducido a 6 por minuto. A continuación, por la acción de un empuje residual del farmaco, el número se eleva a 12 por minuto, el tono aumenta y las fases de reposo del ritmo oddiano se suprimen.

Estos característicos empujes morfínicos residuales se repiten durante la segunda, tercera y hasta la cuarta hora después de la inyección, siempre acompañados de elevación de la presión biliar, como se destaque en el canal 2 de la misma fig. 8 que registra la presión biliar en el canal hepático por medio de un balón introducido durante la coledocotomía, a una gran sensibilidad para ofrecer un mayor contraste; coincidente con la instalación del ritmo hiperquinético e hipertónico del Oddi la presión se eleva 2 mmHg. en 3 minutos.

## II) ACCION EN CONJUNTO DE LA MORFINA SOBRE LA ENCRUCIJADA COLEDOCO-DUODENAL

Analizada la acción de la morfina, en un primer capítulo sobre el duodeno y en un segundo capítulo sobre el Oddi, se ofrece una vista en conjunto de la acción del farmaco sobre ambas, es decir, sobre la encrucijada colédoco-duodenal.

1) Durante los *10 primeros minutos* la morfina desencadena en el Oddi-duodeno un ritmo hiperquinético, clónico, hiperintenso e hipertónico.

a) *Hiperquinético* porque produce una intensa dinamica de hasta 12 contracciones por minuto.

b) *Clónico* porque las contracciones se suceden una a la otra sin reposo.

c) *Hipertenso* de hasta 50 mmHg. o más, y

d) *Hipertónico* porque el tono basal aumenta intensamente hasta 50 mmHg. sobre el nivel previo a la morfina.

Esta hiperquinesia es sincrónica en el Oddi y en el duodeno: es la *sinergia oddi-duodenal morfínica*.

Esta sinergia se debe a que el duodeno en actividad comanda al Oddi: es la *duodenización del Oddi*.

2) *De los 10 a los 25 minutos de la morfina* el ritmo decrece en número y aparecen en el Oddi fases de reposo entre una y otra contracción. Se explica porque el duodeno entra en *periodos transitorios*

*de descanso*, durante los cuales el Oddi se libera de la influencia duodenal y recobra su ritmo autónomo, caracterizado porque cada contracción es seguida de una fase de reposo. Además, el hipertono decrece en el duodeno pero permanece elevado en el Oddi porque la morfina produce una *hipertonía selectiva y prolongada sobre el esfínter de Oddi*.

Este hipertono oddiano provoca un *bloqueo funcional de la encrucijada* elevándose la presión biliar a pesar de que la actividad duodenal ya ha decrecido a partir de los 10 minutos.

3) *De los 25 minutos a las 4 o 5 horas de la morfina* la hiperquinesia e hipertonia disminuyen hasta casi normalizarse. Pero se observan esporádicos *empujes residuales morfínicos* que generan aumentos transitorios de la hiperquinesia hipertónica y de la presión biliar.

### CONCEPTOS FISIOPATOLÓGICOS SOBRE LA DINAMIA DE LA ENCRUCIJADA COLEDOCO-DUODENAL QUE SURGEN DEL PRESENTE ESTUDIO

Al comprobar que la morfina provoca una hiperquinesia e hipertonia de la encrucijada, con hipertono más intenso y permanente en el Oddi y que además determina un bloqueo funcional de la misma con hipertensión biliar por hipertonia de la zona del Oddi, hemos adquirido varios conceptos fisiopatológicos de dicha encrucijada.

1) *El duodeno es factor dinámico transitorio y el Oddi es factor más permanente.*

Al estado normal hemos demostrado en otros trabajos que la encrucijada funciona: a) durante la actividad duodenal como una *unidad sinérgica Oddi-duodenal* bajo el comando de la musculatura duodenal; y b) durante los descansos duodenales como una *unidad autónoma* bajo el comando del esfínter de Oddi, el cual imprime un ritmo propio de contracciones seguidas de fases de reposo, cuyo tono rige la presión coledociana. Es la *sinergia Oddi-duodeno durante la actividad duodenal* y a *autonomía y automatismo del Oddi durante el reposo duodenal*.

Bajo la acción de la morfina se mantienen ambas fases fundamentales: a) la fase de *sinergia Oddi-duodenal* se intensifica en forma de grandes salvas duodenales clónicas hipertónicas que se repiten de manera intermitente y decreciente durante 4 horas en los empujes residuales; b) la fase de *autonomía del Oddi* aparece cuando se aquieta el duodeno, pero el esfínter de Oddi permanece con un refuerzo selectivo del tono. Como siempre, *el duodeno es el factor de acción más transitoria* porque su hiperquinesia clónica se manifiesta por olas de sinergia oddi-duodenal morfínica y su hipertono se reduce a los 10 minutos, mientras que *el esfínter de Oddi es el factor de acción más permanente* porque su tono recién se normaliza a las cuatro horas y

éste rige los niveles hipertensos de la presión biliar y regula el pasaje de la bilis al duodeno.

2) *La actividad máxima del duodeno.*

La actividad máxima del duodeno es de 12 contracciones por minuto. Las mediciones electromanométricas han registrado con precisión que la duración de una contracción duodenal completa, integrada por la línea de ascenso y descenso, se desarrolla en 5 segundos. En consecuencia no pueden observarse más de 12 contracciones por minuto; y, efectivamente, en el conteo de los registros nunca se ha sobrepasado este número.

3) *La morfina es el excitante máximo de la encrucijada.*

Otra conclusión, en relación con la anterior, es que la morfina es un fármaco de acción excitante máxima sobre el oddi-duodeno porque es con ella únicamente que hasta el momento hemos logrado obtener registros de 12 contracciones mantenidas durante 6 a 8 minutos consecutivos.

4) *La morfina no provoca espasmo sino hiperquinesia clónica.*

Estas comprobaciones electromanométricas cambian el concepto clásico y hasta el momento indiscutido del espasmo del esfínter de Oddi y del duodeno que se esgrimía con fortuna para explicar fisiológicamente el bloqueo del colédoco inferior provocado por la morfina.

Por lo contrario, a nivel del Oddi y del duodeno no existe un espasmo tónico, sino una hiperquinesia clónica hipertónica al ritmo máximo de 12 contracciones por minuto. Ambas estructuras no están inmóviles en contracción espasmódica tetánica, sino bajo la acción de la mayor actividad contráctil de que es capaz la encrucijada.

El concepto del espasmo surgió de la observación radiológica contrastada en el curso de la colangiografía con morfina, que ofrece el aspecto de una mantenida amputación horizontal del colédoco inferior, con el Oddi y el duodeno sin líquido de contraste.

De acuerdo a estos conceptos, cuando dimos comienzo a los primeros registros, esperábamos encontrar un duodeno yuxtapapilar inmóvil en contracción espasmódica tetánica y con sorpresa observamos una llamativa hiperquinesia.

Aún cuando los registros electromanométricos eran repetidamente demostrativos, la discrepancia era tan notoria que sometimos estas comprobaciones, con Zubiaurre, a la prueba morfológica de la radiocinetografía. Se perfundió líquido de contraste en el duodeno por sonda gastro-duodenal y en otros casos por el colédoco y se confirmó la intensa hiperquinesia duodenal que rápidamente evacuaba la sustancia opaca. También se confirmó el estado clónico del Oddi perfundiendo a hipertensión líquido de contraste en el colédoco a través del tubo de Kehr de la coledocotomía; cuando el líquido a hipertensión vencía el bloqueo del colédoco inferior, se rellenaba el desfiladero oddiano que aparecía con la luz disminuía y sometido a la acción de sucesivas

contracciones clónicas. Estas comprobaciones serán expuestas en futuras publicaciones.

Dejamos consignado el hecho de que durante la acción morfínica el Oddi y el duodeno disminuyen su luz por el aumento del tono muscular y se contraen activamente: es una intensa hiperquinesia sobre una encrucijada de calibre disminuído y no un espasmo.

5) *El tono basal del Oddi es factor determinante exclusivo de la presión biliar y de la hipertensión funcional.*

Los presentes estudios electromanométricos también nos permiten precisar conceptos referentes a la presión coledociana normal y a la hipertensión coledociana funcional.

Con respecto a lo primero hemos llegado a la conclusión evidente de que la presión biliar normal está determinada por el *tono basal del esfínter de Oddi*. Todos los demás factores son secundarios.

Con respecto a lo segundo, la hipertensión coledociana progresiva morfínica es provocada por el bloqueo fisiológico de la encrucijada que, durante los primeros 10 minutos depende del hipertono sinérgico del Oddi-duodeno (aumento de tono de la musculatura duodenal y del músculo del esfínter de Oddi), y luego depende de la hipertonia morfínica selectiva del esfínter de Oddi que prosigue intensa hasta los 25 o 30 minutos, para decaer progresivamente y normalizarse a las 4 o 5 horas, recordando que durante este intervalo de horas se intercalan salvas duodenales residuales hipertónicas que esporádicamente elevan la presión biliar.

Este concepto unicista de que la presión biliar normal y la hipertensión funcional dependen exclusivamente del *tono basal* de la encrucijada no sólo aporta exacta puntualización fisiopatológica y jerarquiza el diagnóstico electromanométrico, sino que también orienta directamente al enfoque terapéutico de los trastornos funcionales del Oddi-duodeno.

## RESUMEN

Durante los primeros 10 minutos se desencadena en la encrucijada un intenso ritmo hiperquinético y clónico, de hasta 12 contracciones sucesivas por minuto, simultáneas en el Oddi y duodeno, negándose la explicación clásica del espasmo morfínico y estableciendo el concepto de la sinergia oddi-duodenal morfínica.

Por hiperactividad del duodeno el oddi sustituye el ritmo autónomo de 4 contracciones por minuto por el ritmo clónico: es la duodenización del Oddi. Además, la morfina determina un bloqueo funcional del colédoco terminal con progresiva hipertensión biliar y aumenta el tono basal de la encrucijada.

Se aclara el mecanismo de esta hipertensión coledociana, demos-

trándose que depende, durante los primeros 10 minutos, del bloqueo hipertónico sinérgico de la musculatura duodenal y del músculo esfínter de Oddi, y luego depende de la hipertonía morfínica selectiva y prolongada del esfínter de Oddi durante 4 horas hasta su normalización, y de transitorias salvas duodenales residuales morfínicas hipertensivas.

Se establece el concepto unicista, con enfoque fisiopatológico, diagnóstico y terapéutico, de que la presión biliar y la hipertensión funcional dependen exclusivamente del *tono basal* de la zona del Oddi.

### SUMMARY

During the first 10 minutes an intense hyperkinetic clonic rhythm is set off at the bilio-duodenal junction, of up to 12 successive contractions per minute, simultaneously in the sphincter of Oddi and the duodenum, contradicting the classical explanation of morphinic spasm and establishing the concept of morphinic oddi-duodenal synergy.

Because of the duodenal activity the sphincter of Oddi exchanges its autonomous rhythm of 4 contractions per minute for a clonic rhythm: it is the duodenization of the sphincter of Oddi. Moreover, morphine causes a functional blockage of the lower common bile duct with progressive hypertension and raises the basal tonus of the junction.

The mechanism of this choledochal hypertension is explained, showing that it depends, during the first 10 minutes, upon the blockage by synergic hypertonus of the duodenal muscle and of the muscle of the sphincter of Oddi, and that later it depends upon the selective and extended morphinic hypertonus of the sphincter of Oddi for 4 hours, until it becomes normal, and also upon transitory residual hypertensive morphinic duodenal salvos.

The concept is established, with physiopathologic, diagnostic and therapeutic focus, that the biliary pressure and the functional hypertension depend exclusively upon the basal tonus of the oddian area.