

DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

DUODENO

Respuestas sensoriales y biomecánicas a la distensión controlada por rampa del duodeno humano

El objetivo del estudio de Gao et al. (2003), era desarrollar un nuevo método para investigar la relación entre el estímulo mecánico, las propiedades biomecánicas y la percepción visceral evocada por la distensión controlada por volumen / rampa en el duodeno humano in vivo.

Se colocó una sonda planimétrica de impedancia para la distensión del balón en la tercera parte del duodeno en siete voluntarios sanos.

La distensión del duodeno se realizó a velocidades de infusión de 10, 25 y 50 ml / min. La bomba se invirtió cuando se alcanzó el nivel 7 en una escala analógica visual que varía de 0 a 10. Las distensiones se realizaron con y sin la administración del fármaco antimuscarínico butilescopolamina.

La tensión circunferencial total (T (total)) y la tensión circunferencial pasiva (T (pasiva)) se determinaron a partir de las pruebas de distensión sin y con la administración de butilescopolamina, respectivamente.

T (total) y T (pasivo) mostraron un comportamiento exponencial en función de la deformación (una medida de deformación). La tensión circunferencial activa (T (activa)) se calculó como $T \text{ (total)} - T \text{ (pasiva)}$ y

mostró un comportamiento en forma de campana en función de la tensión.

A bajas intensidades de distensión, la intensidad de la sensación a 10 ml / min fue significativamente mayor que la obtenida a 25 y 50 ml / min.

El coeficiente de variación en el umbral del dolor para la tensión circunferencial (promedio 4,34) fue más cercano a cero en comparación con los de volumen (8,72), presión (31,22) y tensión circunferencial (31,55).

Esto sugiere que los mecanorreceptores de la pared gastrointestinal dependen principalmente de la tensión circunferencial. Las funciones de estímulo-respuesta proporcionaron evidencia de la existencia de mecanorreceptores de umbral alto y bajo en el duodeno humano. Además, los datos sugieren que los receptores de umbral alto no se adaptan.

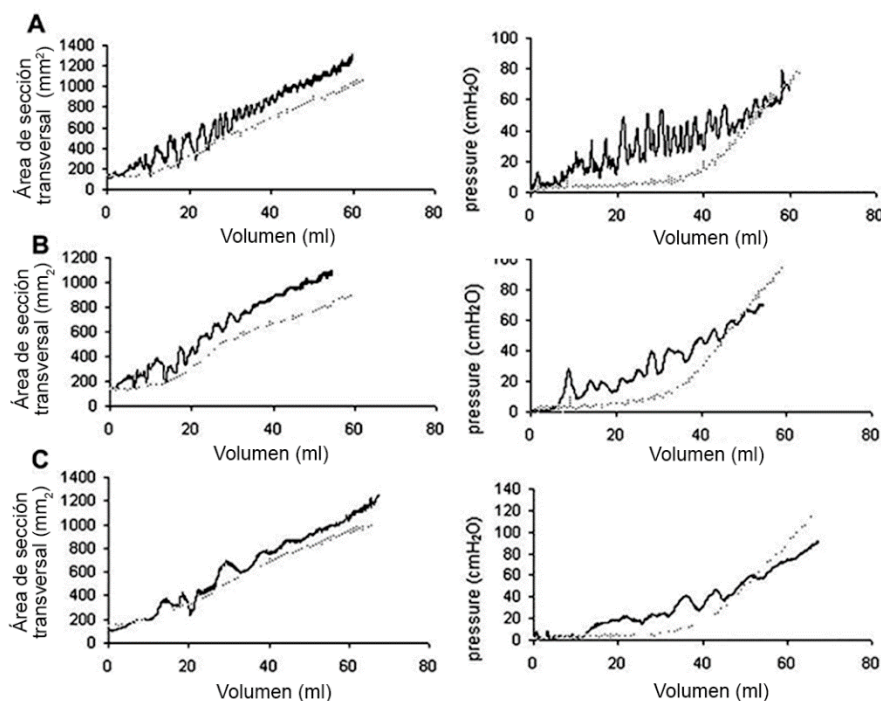


Figura 1. Datos representativos obtenidos en 1 participante del estudio según Gao et al. (2003). El área de sección transversal y la presión tanto con (línea de puntos) como sin (línea continua) la administración de butilescolamina del volumen infundido a velocidades de 10 (A), 25 (B) y 50 ml / min (C), respectivamente.

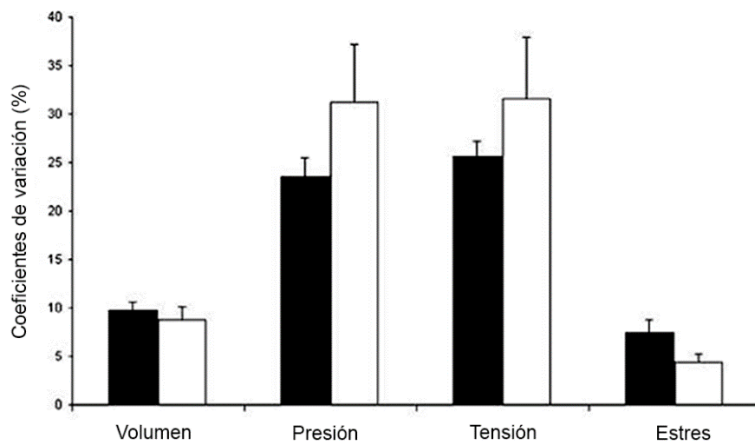


Figura 2. Los coeficientes de variación (CV) en el umbral de detección del dolor de volumen, presión, tensión y deformación sin (barra llena) y con (barra abierta) administración de butilescolamina estudio según Gao et al. (2003). Se muestran los valores medios $\pm$ SE.

Mecanorreceptores del duodeno del conejo

Cottrell (1984), describe una preparación que permitió la investigación de la actividad aferente de una sola unidad en nervios mesentéricos no mielinizados en conejos anestesiados con uretano.

Se aislaron tres clases de mecanorreceptores y se localizaron en la muscularis externa ($n = 17$), la serosa ($n = 5$) y el mesenterio ($n = 2$). La perfusión intraluminal de soluciones químicas que contienen glucosa y solución salina hipertónica provocó un aumento del movimiento en el asa y también excitó los mecanorreceptores. No se identificaron quimiorreceptores específicos.

Los resultados demuestran que los mecanorreceptores duodenales con axones no mielinizados en el conejo son indirectamente sensibles a la composición química del quimo duodenal.

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

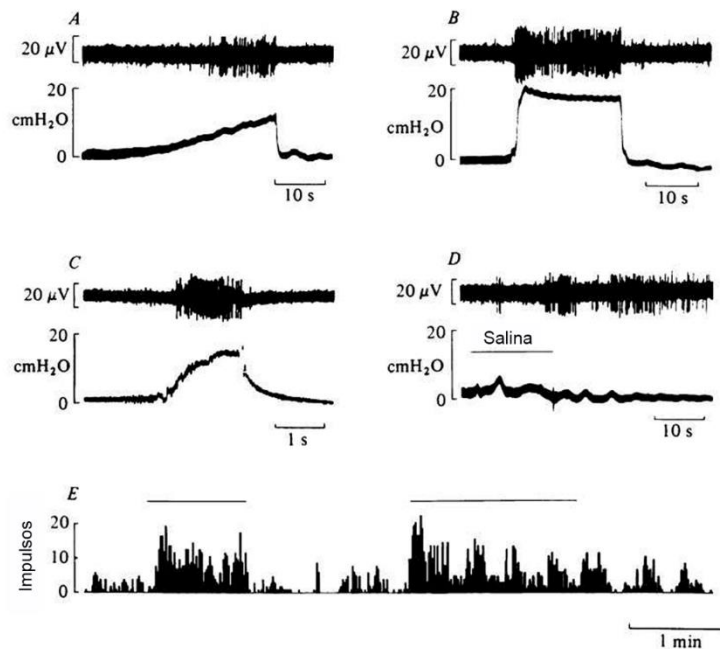


Figura 3. Respuesta de un mecanorreceptor en la muscularis externa a cambios en la presión intraluminal medida por un catéter de punta abierta según Cottrell (1984).

Mediante el ajuste de válvulas apropiadas en el aparato de perfusión fue posible aplicar cambios de presión A, onda de rampa, B, onda cuadrada y C, onda de pulso. En D, la contracción activa del campo receptivo fue inducida por perfusión con solución salina hipertónica (1200 μmol/ Kg-1) en la barra. En D, la actividad de impulso fue más vigorosa a presiones intraluminales más bajas que A, B y C, y demuestra que la unidad probablemente respondió a cambios de tensión y estiramiento y no solo a la distensión pasiva. E es un histograma de frecuencia de la actividad de impulso durante dos cambios de presión de onda cuadrada mantenidos indicados por las barras. Tenga en cuenta la naturaleza explosiva de la descarga durante la presión mantenida. La presión intraluminal máxima fue de 20 cmH₂O.

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

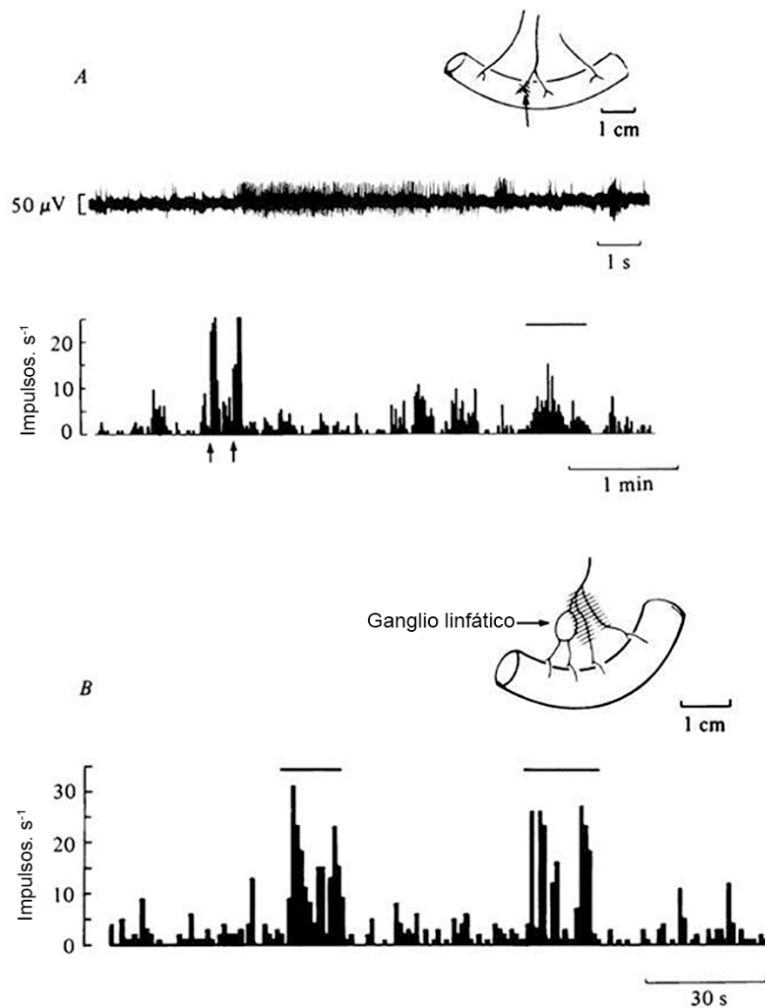


Figura 4. La actividad de A, una serosa y B, una unidad mesentérica a la estimulación mecánica según Cottrell (1984). A, una unidad serosa. Trazo superior, la respuesta al sondaje discreto con un cabello de von Frey (fuerza $8 \cdot 6 \text{ g. Mm}^2$). Recuadro, el campo receptivo. El trazo más bajo, la respuesta (a) al sondeo discreto mantenido del campo receptivo (flechas) y (b) al mantenimiento de la presión intraluminal de onda cuadrada a 25 cm H₂O (bar) dio una respuesta de frecuencia más baja. B, una unidad mesentérica. La respuesta al sondaje con un cabello de von Frey en umbrales por encima de 1 g se muestra durante las barras. La unidad aferente también respondió al estiramiento del mesenterio. Los movimientos rítmicos de alargamiento y acortamiento del intestino provocaron el movimiento del abanico mesentérico y también excitaron la unidad. El recuadro ilustra la posición del campo receptivo cerca de un ganglio linfático mesentérico.

Inervación aferente vagal del músculo liso en el estómago y el duodeno del ratón: morfología y topografía

Las terminaciones laminares intraganglionares (IGL) y las matrices intramusculares (IMA), los dos mecanorreceptores putativos que el nervio vago suministra al músculo liso gastrointestinal se han caracterizado casi exclusivamente en la rata.

Para proporcionar inventarios normativos de estos aferentes para el ratón, Fox et al. (2000), examinaron las terminaciones en el estómago y el intestino delgado de tres cepas utilizadas como antecedentes para manipulaciones de genes.

Los animales recibieron inyecciones ganglionares sin dosis de aglutinina de germen de trigo-peroxidasa de rábano picante o dextrano-tetrametilrodamina conjugada con biotina. El tejido de peroxidasa de rábano picante se procesó con tetrametilbencidina y se utilizó para mapear las distribuciones y densidades de las dos terminaciones; el material de dextrano se contra tiñó con inmunohistoquímica c-Kit para evaluar las interacciones entre las matrices intramusculares y las células intersticiales de Cajal.

Las terminaciones laminares intraganglionares y las matrices intramusculares constituyeron la inervación vagal del músculo liso gástrico y duodenal del ratón. La morfología y distribuciones finales laminares intraganglionares, con densidades máximas en el cuerpo-antro, fueron similares en las tres cepas de ratones y comparables a las observadas en ratas.

Las matrices intramusculares variaban en complejidad de una región a otra, pero tendían a ser más simples (menos telodendria) en ratones que en ratas. Las matrices intramusculares se concentraron más en el estómago y los esfínteres en los ratones, como en las ratas, pero las distribuciones topográficas de las terminaciones variaron tanto entre cepas de ratones (sutilmente) como entre especies (más dramáticamente).

Las matrices intramusculares parecían hacer aposiciones tanto con células intersticiales como con fibras musculares lisas.

Esta encuesta debería hacer que sea práctico analizar los efectos de manipulaciones genéticas (p. Ej., anestesiadas) y experimentales (p. Ej., Regeneración) que afectan a las aferentes viscerales y sus tejidos diana.

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

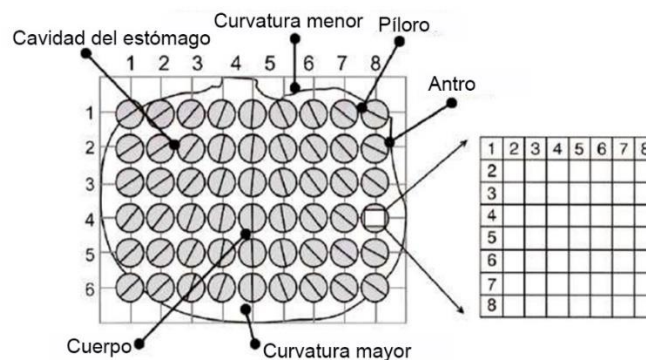
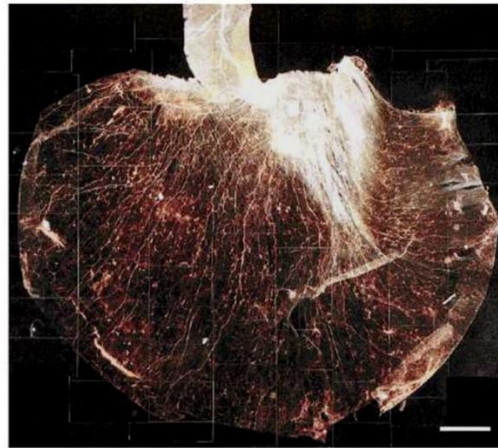


Figura 5. El área de cada cantidad total gástrica se muestreó en ratones, y el 10% se muestreó en ratas según Fox et al. (2000).

Visualización gráfica de datos. Software Graphpad Prism (versión 2.0; Graphpad Software, Inc.) se utilizó para la línea gráficos. Los gráficos de contorno y superficie se crearon con Software para surfistas (versión 6.0; Golden Software, Inc.).

Fotomicrografía. Se tomaron microfotografías con película en blanco y negro T-MAX 400 o Kodak Película dorada de 100 colores (Eastman-Kodak, Rochester, NY), o fueron adquiridos directamente con una cámara de video (Spot RT Control deslizante; Diagnostic Instruments, Inc., Sterling Heights, MI). Software de Photoshop (versión 5.5; Adobe Systems, Mountain View, CA) se utilizó 1) para aplicar barras de escala y texto; 2) para ajustar el balance de color, el brillo y el contraste; y 3) organizar los diseños finales para la impresión. Las imágenes se imprimieron con una Kodak Professional 8670 Impresora térmica PS (Eastman-Kodak).

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

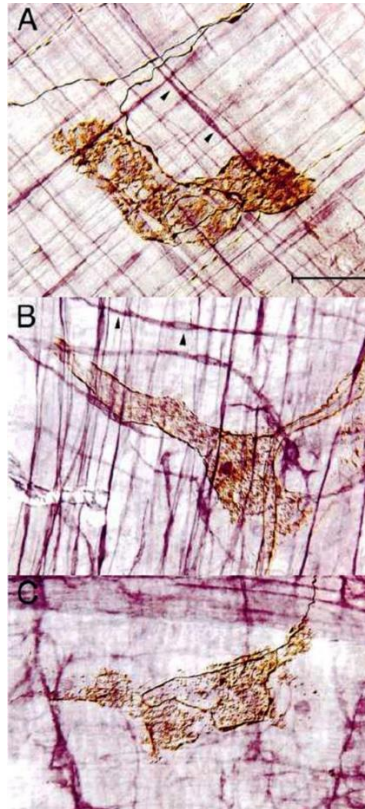


Figura 6. Fotomicrografías de tejido teñido dual de ratones C57 que ilustran la morfología de las terminaciones laminares intraganglionares y la falta de asociación de las terminaciones laminares intraganglionares con las células intersticiales de Cajal según Fox et al. (2000). Los axones y terminales vagales se tiñen de color marrón dorado (dextrano-TMR-biotina) y, como se muestra aquí con la óptica de contraste de interferencia diferencial de Nomarski, también tienen una sombra negra. Las células intersticiales de Cajal se tiñen de púrpura (anticuerpo contra c-Kit; ejemplos en A y B, puntas de flecha). Las fibras musculares no se tiñen. A – C: En cada microfotografía se ilustra una única terminación laminar intraganglionar. Las terminaciones se encuentran en el estómago del bosque (A) y el corpus (B, C).

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

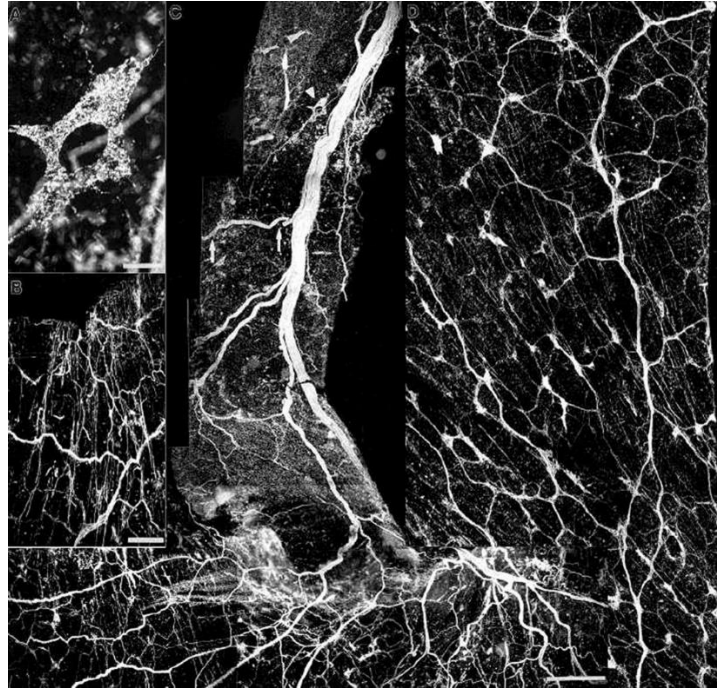


Figura 7. Ramas, haces y terminales de nervios sensoriales vagales marcados con aglutinina de germen de trigo conjugada con transporte de peroxidasa de rábano picante (los ejemplos mostrados son de ratones C57) según Fox et al. (2000).

A: Imagen de gran aumento de una aglutinina de germen de trigo conjugada con peroxidasa de rábano picante marcada con terminación laminar intragangliónica en la pared muscular del esófago que se muestra en C (punta de flecha).

B: vista de bajo aumento de una población de alta densidad de matrices intramusculares circulares (fibras lineales individuales orientadas verticalmente). Estas matrices intramusculares cubren la curvatura menor (ubicada cerca de la parte superior de esta microfotografía) para extenderse hacia la pared dorsal del estómago y la pared ventral del estómago para formar un yugo (aquí se muestra la parte del yugo ubicada en la pared ventral del estómago).

C: Las fibras sensoriales vagales llegan al estómago a través de los troncos subdiafragmáticos anterior y posterior (aquí se muestra el tronco anterior) y sus ramas gástricas hijas. Estos troncos viajan a lo largo de la superficie de las paredes ventral o dorsal del esófago, respectivamente, y cada uno típicamente forma una rama gástrica grande que permanece ipsilateral y una rama pequeña que envuelve el esófago hasta la superficie contralateral antes de llegar a la pared del estómago (flechas). Cerca del esfínter esofágico inferior, cada rama gástrica comienza a dividirse, con mayor frecuencia en una serie de tres o cuatro haces. Estos haces continúan dividiéndose a intervalos regulares a medida que atraviesan el cardias y se abren en abanico por el estómago.

D: Estos haces, a medida que continúan dividiéndose, producen una apariencia de celosía en varias regiones del estómago, como se muestra aquí adyacente a la curvatura menor (ubicada cerca y paralela al borde derecho del fotomontaje) del estómago. Las matrices intramusculares circulares que se envuelven alrededor de la

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

curvatura menor se pueden ver aquí en la pared ventral del estómago como las fibras finas, individuales y lineales (barras de ale orientadas = 50 μm en A; 300 μm en B, D; 500 μm en C).

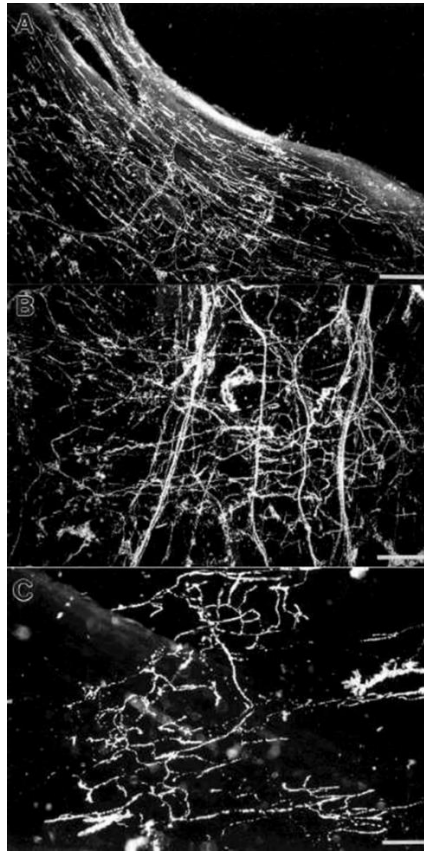


Figura 8. Ilustraciones de microfotografía de algunas de las aglutininas de germen de trigo conjugadas con terminaciones marcadas con peroxidasa de rábano picante que se encuentran fuera del estómago del ratón (los ejemplos son de ratones C57) según Fox et al. (2000).

A: Se muestra la concentración densa de matrices intramusculares circulares relativamente cortas ubicadas en el músculo circular del antro distal y el píloro adyacente. El borde del tejido que se muestra es donde se separó el duodeno de la porción antral-pilórica de los montes completos del estómago.

B: Uno de los tipos de terminación sensorial vagal putativos identificados fue una especialización de matrices intramusculares localizadas presentes cerca del borde cuerpo / antro. Las fibras nerviosas de esta terminación corren paralelas a las fibras musculares longitudinales (orientadas horizontalmente).

C: otra terminación sensorial putativa observada fue la red antral ubicada adyacente a las regiones de las matrices intramusculares circulares pilóricas. Barras de escala = μm en B.

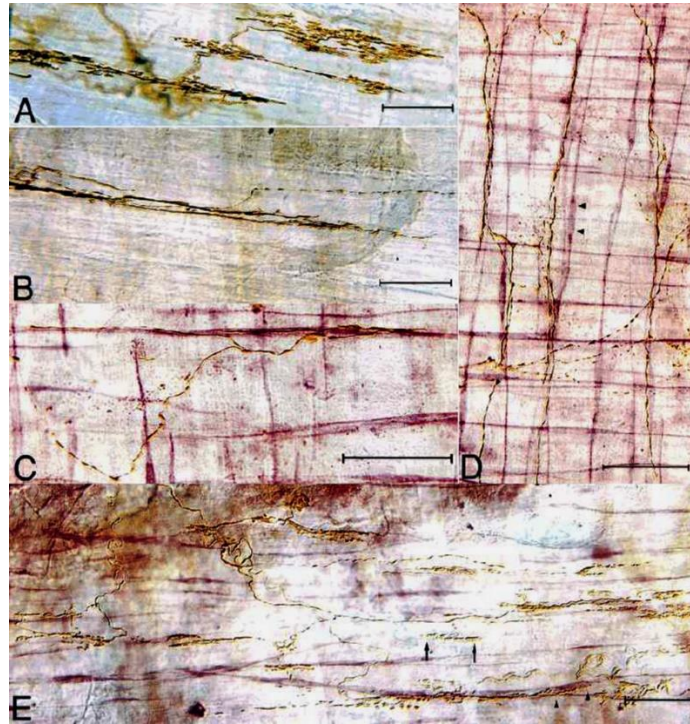


Figura 9. Fotomicrografías de tejido teñido dual, que muestran la estructura de las matrices intramusculares y su asociación con el músculo liso y las células intersticiales intramusculares de Cajal (células intersticiales de Cajal-estimulación intramuscular) en ratones C57 según Fox et al. (2000). Los axones vagales y los terminales de las matrices intramusculares están teñidos de marrón dorado (dextrano-biotina) y, como se fotografían aquí con la óptica de contraste de interferencia diferencial de Nomarski, también tienen una sombra negra. Las células intersticiales de Cajal -estimulación intramuscular se tiñen de púrpura (anticuerpo contra c-Kit) en C – E, y las fibras musculares no se tiñen en ninguna de las microfotografías.

A: Una porción muy ampliada de una matriz intramuscular circular compacta en el estómago cerca de la curvatura menor que ilustra su telodendria numerosa y compacta.

B: una porción de una matriz intramuscular circular que consta de un solo telodendrion que se divide en dos procesos terminales y se encuentra en el estómago cerca de la curvatura menor.

C: dos procesos de matrices intramusculares longitudinales que parecen hacer un contacto extenso con células intersticiales de Cajal -Matriz intramuscular que se encuentran dentro y están orientadas hacia las fibras musculares lisas longitudinales dentro del estómago.

D: Fotomontaje de bajo aumento que ilustra una matriz intramuscular longitudinal relativamente compleja con tres procesos principales que corren paralelos entre sí (orientados verticalmente) y a las células intersticiales de Cajal -Matriz intramuscular (p. Ej., Células intersticiales de Cajal somata; puntas de flecha), con las que parecen hacer extensas aposiciones.

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

E: Las matrices intramusculares circulares y compactas (orientadas horizontalmente) que residen cerca de la curvatura menor y el esfínter esofágico inferior también se orientan y se colocan en estrecha aposición a las células intersticiales de Cajal: estimulación intramuscular de la capa del músculo circular, como se muestra en este fotomontaje. (por ejemplo, las puntas de flecha muestran una aposición con las células intersticiales de Cajal somata). Tenga en cuenta que algunos procesos de estas matrices intramusculares parecen terminar en tejido no teñido que puede representar contactos con fibras musculares (p. Ej., Flechas).

Todos los procesos terminales que se muestran aquí surgen de un solo axón (no se muestra en su totalidad). En D y E, algunas de las células intersticiales de Cajal presentes no parecen formar complejos con matrices intramusculares. Esto se debe a que solo una fracción de las matrices intramusculares presentes en una región determinada serán marcadas por dextrano-tetrametilrodamina -biotina y porque las matrices intramusculares no parecen ser lo suficientemente numerosas incluso cuando están marcadas con germen de trigo aglutinina conjugado a peroxidasa rábano picante para formar complejos con todas las células intersticiales de Cajal-estimulación intramuscular en el estómago. Barras de escala 5 50 mm.



Figura 10. El patrón de superposición de matrices intramusculares circulares y longitudinales en el estómago difiere en ratones y ratas según Fox et al. (2000). A, B: pequeños parches de tejido en ratones que contienen una baja densidad de matrices intramusculares circulares y longitudinales que se superponen o se encuentran muy cerca unas de otras (ejemplos de la cepa C57). C: Fotomontaje de una porción de la región de la "fóvea" del estómago de rata que ilustra la densa rejilla de terminaciones

sensoriales rectilíneas producidas por poblaciones de matrices intramusculares circulares y longitudinales que están registradas. También están presentes varias terminaciones laminares intraganglionares y un gran haz de fibras. Barras de escala 5 200 mm en A; 100 mm en B; 300 mm en C.

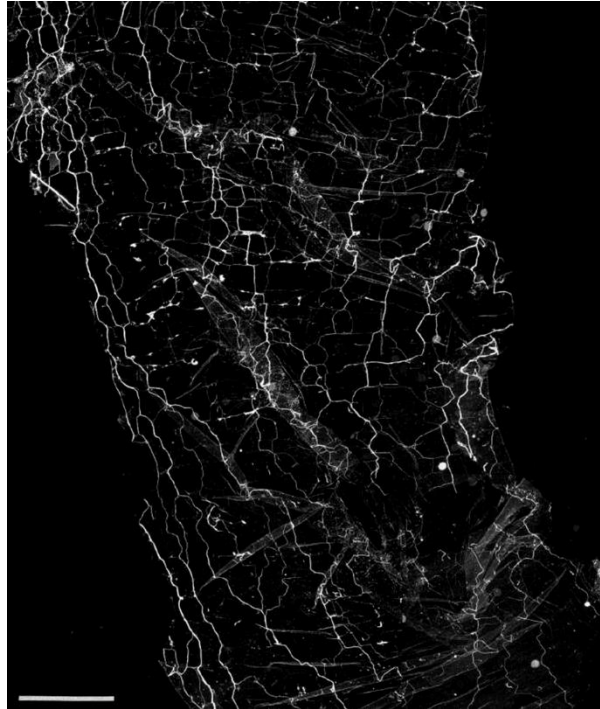


Figura 11. Distribución de aglutinina de germen de trigo conjugada con haces vagales, fibras y terminaciones laminares intraganglionares marcadas con peroxidasa de rábano picante en el duodeno proximal del ratón (ejemplo de ratón C57) según Fox et al. (2000). El fotomontaje de bajo aumento del duodeno proximal ilustra el predominio de haces de fibras sensoriales longitudinales (orientados verticalmente) y el patrón de celosía formado por la ramificación perpendicular de los haces. Anterior está hacia arriba. Barra de escala = 2 mm.

Receptores de tensión con fibras aferentes vagales en el duodeno proximal y el esfínter pilórico de las ovejas.

La actividad aferente de una sola unidad fue registrada por Cottrell & Iggo (1984) en la rama hepático-duodenal del nervio vago de ovejas anestesiadas con cloralosa durante experimentos electrofisiológicos agudos.

La actividad impulsiva de sesenta y siete mecanorreceptores de adaptación lenta situados en la muscular externa del duodeno proximal y el esfínter pilórico fue sincrónica con alteraciones en los registros

electromiográficos y tensionales. Las unidades aferentes se excitaron durante la distensión pasiva, la compresión y los aumentos de la tensión muscular inducidos por fármacos, satisfaciendo así los criterios para receptores de tensión "en serie" (Iggo, 1955).

De las respuestas a la compresión se encontró alguna evidencia de la existencia de poblaciones separadas de receptores de tensión con diferentes umbrales mecánicos.

Se encontraron dos poblaciones de fibras: no mielinizadas ($0,70 \pm 0,26$ S.D. ms⁻¹) y mielinizadas ($7,6 \pm 1,6$ S.D. m s⁻¹). La aplicación mucosa de soluciones de ácido clorhídrico, ácidos grasos volátiles, álcalis y aminoácidos, y el sondaje de las mucosas modificaron la actividad de la mayoría de las unidades.

Estos cambios se redujeron mediante la anestesia de la mucosa. Se concluye que los receptores de tensión en el duodeno ovino ocupan una posición "en serie" con el músculo longitudinal, y que su actividad puede ser modificada por la composición química y particulada del quimo mediante un mecanismo que involucra los plexos nerviosos locales.

La actividad de los receptores de tensión se compara con la de otras dos clases de mecanorreceptores localizados en la serosa (cinco unidades) y en el epiplón menor (once unidades). Los receptores de ninguna de estas dos clases se excitaron directamente por la contracción activa del duodeno.

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

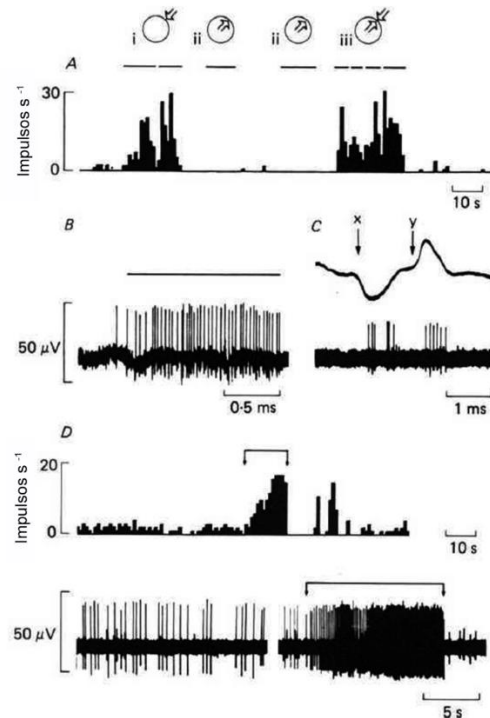


Figura 18. Las respuestas de los receptores serosos a la estimulación mecánica. A, receptor seroso según Cottrell & Iggo (1984). El efecto de sondear (i) la serosa, (ii) la mucosa y (iii) ambos sobre la descarga de un receptor seroso se ilustran como histogramas de frecuencia. B, el tren de púas causado por el sondaje seroso sostenido en la barra. C, se produjo una descarga de rápida adaptación al cepillar la misma unidad serosa con un pincel fino unido a un transductor de fuerza. El movimiento se denota por el cambio de fuerza registrado en las flechas. D, receptor omental. El histograma ilustra la actividad de fondo de un receptor ubicado en el epiplón menor. Entre las flechas, el epiplón menor se torció manualmente y se inició una frecuencia máxima de 17 m s⁻¹ (intervalo mínimo entre picos de 50 ms). La frecuencia de descarga aumentó in crescendo y se detuvo abruptamente cuando se soltó el giro. A continuación, se ilustra un período de actividad de fondo y la respuesta de torsión.

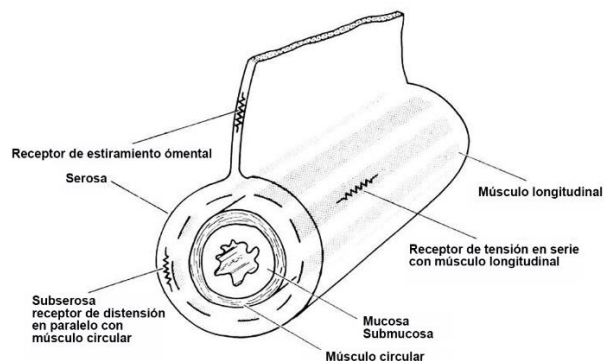


Figura 19. Diagrama de resumen de mecanorreceptores no mucosos del duodeno ovino según Cottrell & Iggo (1984). Los resultados sugieren que los receptores de tensión

están ubicados en serie con el músculo longitudinal, los receptores serosos responden al estiramiento en la dirección tangencial y los receptores omentales responden al estiramiento del epiplón solamente. - / VV- = mecanorreceptor.

Modulación de la descarga de fibras eferentes vagales por mecanorreceptores en el estómago, duodeno y colon del hurón.

1. Grundy et al. (1981) utilizaron una técnica de disección de fibra única para investigar la modulación refleja de la descarga de fibras eferentes vagales por fibras aferentes de varias partes del tracto gastrointestinal del hurón anestesiado con uretano.
2. Todas menos cuatro de las 168 fibras eferentes aisladas en este estudio fueron espontáneamente activas. La mayoría de estos tenían frecuencias de descarga de menos de 6 picos / seg.
3. Todas las unidades eferentes recibieron una entrada aferente de mecanorreceptores en el estómago. Se observaron dos tipos principales de respuesta a la distensión gástrica: (i) un aumento en la descarga eferente y (ii) una disminución o supresión completa de la descarga eferente.
4. La descarga eferente vagal también fue modulada por la distensión duodenal y colónica, siendo el efecto principal de inhibición.
5. La vagotomía bilateral abolió por completo la respuesta a la distensión gástrica en el 68% de las unidades evaluadas. Sin embargo, la respuesta a la distensión colónica y duodenal no se vio afectada relativamente por la vagotomía. Por lo tanto, el vago proporciona la vía aferente principal desde el estómago a estas fibras eferentes vagales, mientras que la principal entrada del duodeno y el colon se realiza a través de una vía no vagal. Por tanto, las aferencias vagales y esplácnicas convergen en el núcleo vagal.
6. Se discuten los destinos de estas fibras eferentes vagales y sus posibles funciones.

El presente estudio sugiere un cuarto sitio para la inhibición simpática de la motilidad gastrointestinal a nivel del cuerpo celular para la motoneurona vagal dentro del núcleo vagal motor dorsal. Las unidades eferentes excitadas por la distensión colónica y duodenal pueden representar las neuronas preganglionares de los nervios no colinérgicos, no adrenérgicos que se han descrito como activados durante la estimulación nociceptiva del duodeno (Abrahamsson, Glise y Glise, 1979).

Según Grundy et al. (1981), los estímulos de distensión que surgen en el intestino, por lo tanto, retroalimentan las neuronas vagales preganglionares, inhibiéndolas y quizás provocando una reducción en el tiempo de tránsito a través del intestino.

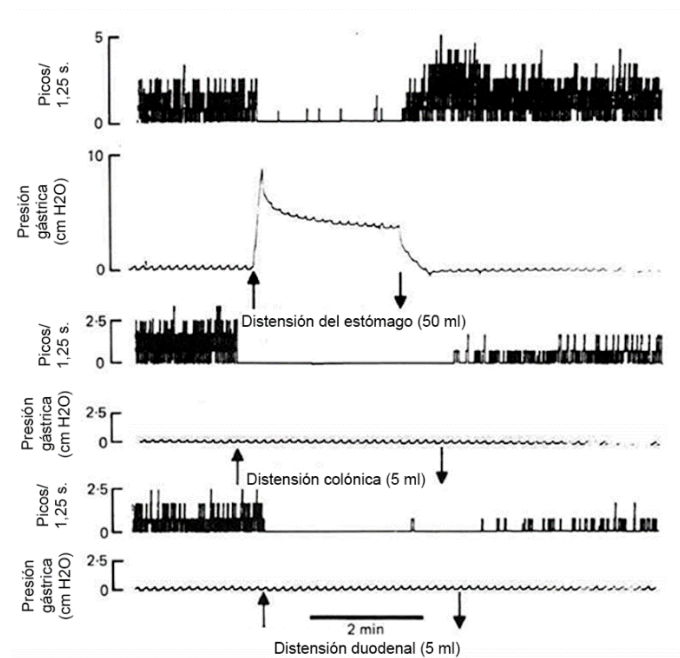


Figura 20. Respuesta de una única unidad eferente vagal a la distensión del estómago, distensión colónica y distensión duodenal según Grundy et al. (1981). En cada caso, el trazo superior es la descarga del pico integrado (tiempo de reinicio 1,25 seg) y el trazo inferior es la presión intragástrica. La duración de la distensión se muestra con flechas.

**Organización de las aferencias vagales en el píloro:
¿mecanorreceptores dispuestos para una alta
sensibilidad y una resolución espacial fina?**

El píloro está innervado por mecanorreceptores vagales que se proyectan al músculo liso gastrointestinal, pero las distribuciones y especializaciones de las terminaciones vagales en el esfínter no se han caracterizado por completo.

Para evaluar su organización, Powley et al. (2014) inyectaron un trazador neural dextrano biotina en los ganglios nudosos de ratas. Después del transporte del trazador, los animales se perfundieron y sus píloro y zona antral se prepararon como montajes completos. Las muestras se procesaron para etiquetar permanentemente el trazador y los subconjuntos se tiñeron con azul cuprolínico o se tiñeron inmunológicamente para c-Kit. Las matrices intramusculares (matrices intramusculares) en el músculo circular comprendían la principal innervación aferente vagal del esfínter. Estas matrices intramusculares de anillos pilóricos estaban densamente distribuidas y evidenciaban una variedad de especializaciones estructurales.

Las comparaciones morfométricas entre los ejes que innervan el píloro y una muestra correspondiente de matrices intramusculares en el músculo circular antral adyacente destacaron que las matrices intramusculares de esfínteres se ramificaron profusamente, formando más del doble de ramas que las matrices intramusculares antrales (media de 405 frente a 165, respectivamente) y condensaron sus numerosas neuritas en campos receptivos compactos (~48% del área de las matrices intramusculares antrales) en la profundidad del músculo circular (~6µm por encima de la submucosa).

Arborizaciones separadas de matrices intramusculares en el esfínter se interdigitan y superpusieron para formar una banda de 360 ° de mecanorreceptores que rodeaban el canal pilórico. El anillo de los cenadores de matrices intramusculares vagales, receptores de estiramiento putativos estrechamente intercalados en el anillo del esfínter y situados cerca de la luz del canal pilórico, crea una arquitectura con el potencial de generar reflejos intestinales sobre la base de mapas sensoriales pilóricos de alta sensibilidad y precisión espacial resolución.

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

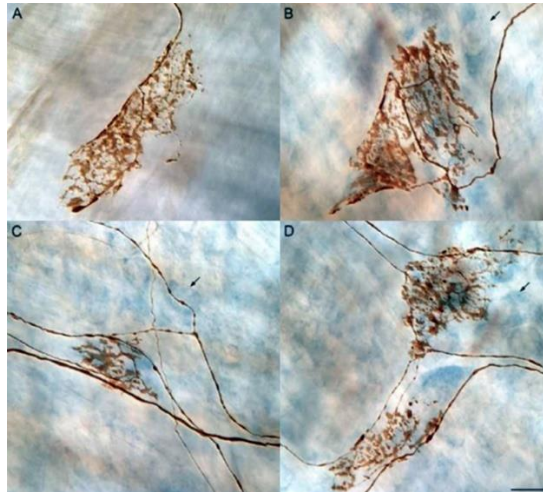


Figura 22. Terminaciones laminares intraganglionares vagales y sus neuritas parentales en la muscular externa del esfínter pilórico marcadas con biotina dextrano según Powley et al. (2014).

Panel A: una aferencia vagal marcado que forma una terminación laminar intraganglionar típica entre las capas de músculo longitudinal y circular de un montaje completo preparado sin contra tinción.

Paneles B, C y D: tres vistas que ilustran la variedad de perfiles finales laminares intraganglionares que se ven en la región del esfínter pilórico. En los tres paneles, se pueden ver neuronas del ganglio mientérico ligeramente desenfocadas y teñidas de azul cuprolínico para apreciar la arquitectura típica del ganglio mientérico de terminación laminar intraganglionar.

Las flechas en los paneles B, C y D designan, en cada panel, una de las neuronas mientéricas teñidas con azul cuprolínico tenue o muy levemente. Con el protocolo azul cuprolínico, el citoplasma somático y el nucleolo se tiñen mientras que el nucleoplasma no se tiñe.

La barra de escala en el Panel D es de 20 μm y se aplica a todos los paneles.

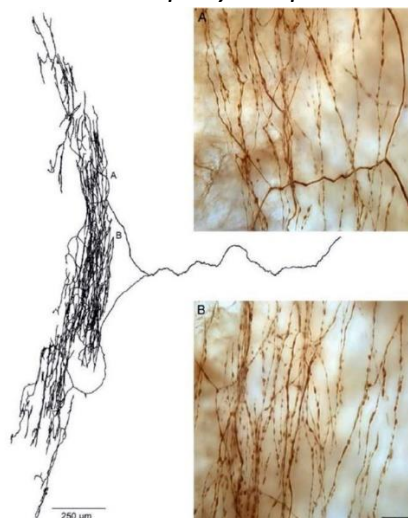


Figura 23. Matrices intramusculares vagales que inervan el músculo circular del píloro según Powley et al. (2014). El trazado en blanco y negro es un trazado de Photoshop,

obtenido de una pila z de microfotografías en mosaico de gran aumento, que ilustra una neurita madre vagal que cruza la pared antral distal (aproximadamente a las 3 en punto) y luego arboriza extensamente en una matriz intramuscular de matrices intramusculares en el músculo circular (sin teñir) del esfínter. Paneles A y B: compuestos todo en foco de pilas z de fotomicrografías que ilustran la arborización densa de las matrices intramusculares pilóricas trazadas en dos sitios designados con las letras correspondientes en el trazado. Las imágenes son de un montaje completo sin contra tinción ni inmunotinción. Barra de escala en el Panel B = 20 μm para ambas ventanas A y B.

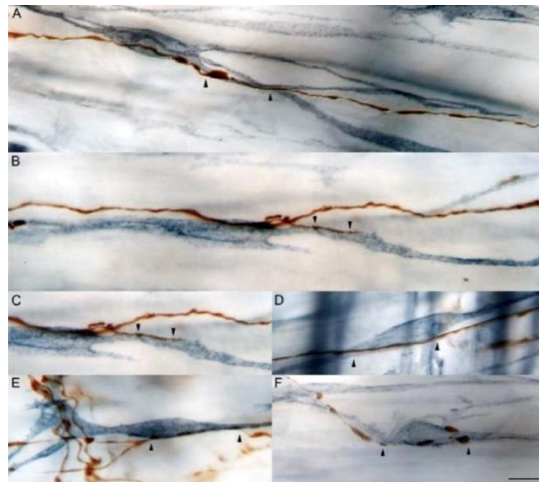


Figura 24. Las matrices vagales intramusculares en esfínter pilórico forman contactos con células intersticiales de Cajal de tipo intramuscular (células intersticiales de Cajal -estimulación intramuscular) según Powley et al. (2014).

Los paneles A - F ilustran ejemplos de arreglos intramusculares evidentes de contactos de neurita (fibras teñidas de marrón) con células intersticiales de estimulación intramuscular de Cajal (células azul grisáceas teñidas inmuno-histoquímicamente con cromógeno gris acero). Las puntas de flecha en las figuras ilustran sitios representativos donde ni un examen visual completo ni una fotomicrografía, ambos a 1000X, pudieron detectar ninguna separación en los planos x, y o z entre las fibras de las matrices intramusculares y las células intersticiales de las células Matriz intramuscular de Cajal.

Los paneles A, B y C (el panel C es una imagen de un solo plano de enfoque o un plano óptico extraído de la imagen compuesta de pila z todo en foco ilustrada en el panel B; consulte Métodos) ilustran ejemplos en los que las matrices intramusculares Las fibras forman presuntos contactos con los procesos proximales de las células intersticiales de Cajal -estimulación intramuscular.

Los paneles D, E y F ilustran casos en los que las matrices intramusculares forman presuntos contactos con somas de células intersticiales de Cajal -estimulación intramuscular. Las imágenes son fotomicrografías compuestas todo en foco de pilas z, a excepción del Panel C, que es un solo plano de enfoque. Barra de escala en el Panel F = 10 μm .

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

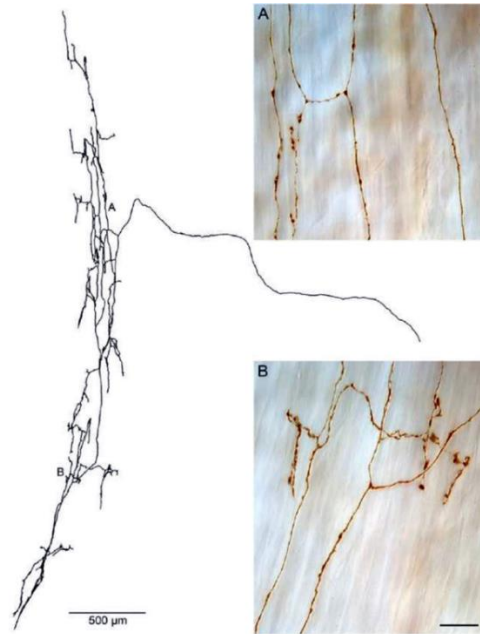


Figura 25. Matrices intramusculares vagas que inervan el músculo circular del antro distal según Powley et al. (2014). El trazado en blanco y negro es un trazado de Photoshop, obtenido de una pila z de fotomicrografía en mosaico de gran aumento, que ilustra una neurita parental vagal que viaja distalmente en la pared antral (aproximadamente a las 3 en punto) que luego arboriza en la terminal de las matrices intramusculares. en el músculo circular del antro.

Paneles A y B: compuestos todo en foco de pilas z de fotomicrografías que ilustran la arborización de las matrices intramusculares trazadas en dos sitios designados con las letras correspondientes en el trazado. Las imágenes son de un montaje completo sin contra tinción ni inmunotinción. Barra de escala en la ventana B = 20 µm para ambos paneles A y B.

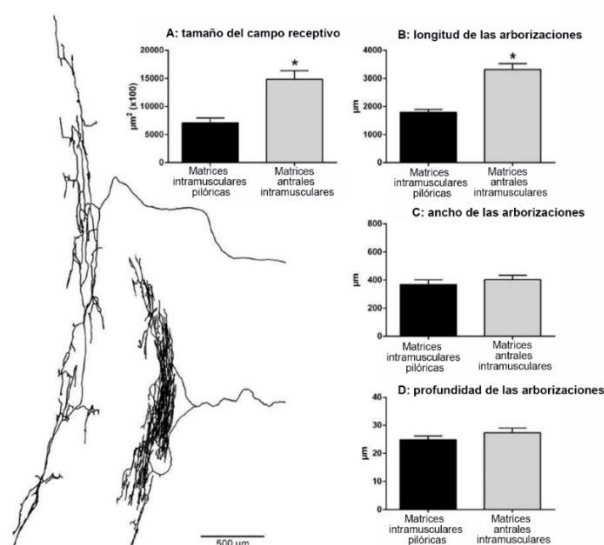


Figura 26. Las matrices intramusculares que inervan el esfínter pilórico tenían campos receptivos mucho más pequeños y árboles más densos que las matrices

intramusculares correspondientes que inervan el músculo circular del antro adyacente según Powley et al. (2014). Las diferencias en el tamaño y la densidad del campo se ilustran en la columna de la izquierda, en la que las matrices intramusculares pilóricas (es decir, las matrices intramusculares considerablemente más cortas en el lado derecho del par) y las matrices intramusculares antrales (p. Ej. las matrices intramusculares más largas en el lado izquierdo del par) se representan en una escala común (la barra de escala está debajo de las matrices intramusculares pilóricas).

Los paneles A, B, C y D ilustran las diferencias en el tamaño del campo receptivo (ver el panel A) y la forma (ver los paneles B, C y D) entre el píloro y el antro. Si el campo receptivo se calcula como un área bidimensional (Panel A), las diferentes longitudes (el eje paralelo a las fibras musculares circulares) de los ejes pilórico y antral (Panel B) explican los tamaños del campo receptivo dramáticamente diferentes, ya que los cenadores de las dos regiones tienen anchos comparables (el eje muscular axial o longitudinal; Panel C) y profundidades de extensión del eje z comparables (eje de la serosa a la mucosa). En los paneles A y B, los asteriscos indican que las matrices intramusculares pilórica y antral diferían significativamente ($p < 0,0001$) en, respectivamente, el área del campo receptivo y la longitud de la arborización.

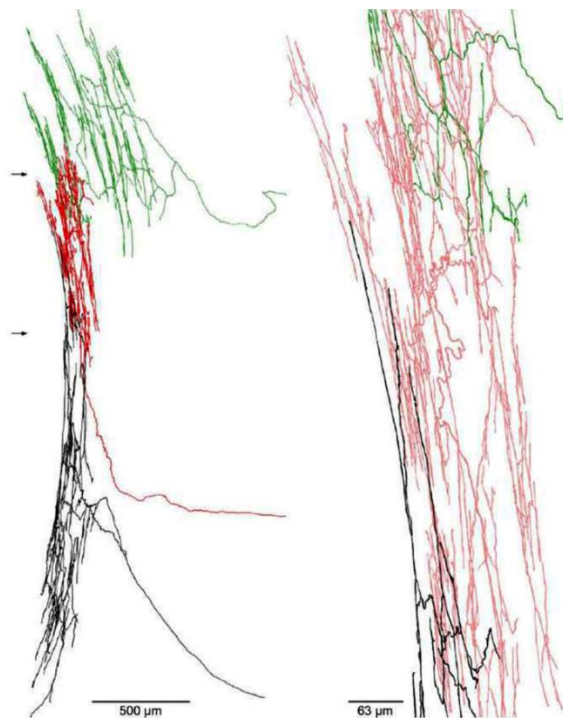


Figura 27. las matrices intramusculares que inervan el esfínter pilórico estaban densamente empaquetadas con pérgolas interdigitadas según Powley et al. (2014). Columna de la izquierda: los trazados de Photoshop de tres matrices intramusculares vecinas, designadas en diferentes colores, ilustran que las pérgolas se interdigitan de extremo a extremo para formar un anillo sin costuras (que continúa 360 ° completos para rodear el canal pilórico). El arqueamiento o arqueamiento de los tres perfiles sigue la circunferencia del anillo pilórico. Columna de la derecha: una ampliación de gran

parte de las matrices intramusculares del medio (rojo), correspondiente a la región entre las dos flechas en la imagen de potencia inferior, en la que se puede ver la mezcla de las otras dos matrices intramusculares (verde y negro) más claramente. En esta ampliación, la opacidad del extremo rojo se ha reducido al 40% para que las neuritas entrelazadas sean más fáciles de ver.

Las aferencias duodenales mecanosensibles contribuyen a la modulación vagal de la inflamación en la rata.

Los estímulos nocivos inhiben la inflamación al activar los ejes de estrés neuroendocrino, un efecto que se atenúa de forma potente por la actividad en curso en las aferencias vagales subdiafragmáticas.

Debido a que esta actividad aferente vagal se lleva a cabo en las ramas accesorias celíaca y celíaca del vago subdiafragmático, Miao et al. (2004) probaron la hipótesis de que la actividad surge de aferentes vagales que inervan un segmento proximal del tracto gastrointestinal.

La extirpación quirúrgica del duodeno, pero no del estómago, produce un marcado desplazamiento hacia la izquierda (seis órdenes de magnitud) en la curva dosis-respuesta para la inhibición de la extravasación de plasma sinovial inducida por capsaicina intraplantar inducida por el potente mediador inflamatorio bradicinina, en la articulación de la rodilla; esto es similar en magnitud a la inhibición producida por la vagotomía subdiafragmática o por la rama accesoria celíaca más celíaca.

El ayuno, para descargar aferentes polimodales mecánicamente sensibles en el tracto gastrointestinal proximal, produce un desplazamiento similar hacia la izquierda en la curva de dosis-respuesta para el efecto inhibitorio de la capsaicina, un efecto que se revierte por la distensión del globo en el duodeno en ratas en ayunas, mientras que la distensión del globo la post-vagotomía no tuvo ningún efecto.

Los resultados de Miao et al. (2004) sugieren que la activación de aferentes vagales mecánicamente sensibles en el duodeno contribuye a la actividad aferente vagal que modula el control neuroendocrino de la respuesta inflamatoria.

Influencia de la acidificación duodenal en la función sensoriomotora del estómago proximal en humanos.

Se ha informado una disminución del aclaramiento de ácido y una mayor exposición al ácido del duodeno en un subconjunto de pacientes con dispepsia funcional. Sin embargo, no está claro el mecanismo por el cual una mayor exposición al ácido duodenal puede afectar los síntomas. El objetivo del estudio de Lee et al. (2004), era investigar los efectos de la acidificación duodenal sobre el tono gástrico proximal y la mecanosensibilidad en humanos. Se colocó un tubo de infusión con un electrodo de pH adjunto en la segunda parte del duodeno y se colocó una bolsa de baróstato en el fondo gástrico. En 12 sujetos sanos, se evaluaron el tono fúndico y la sensibilidad a las distensiones antes y durante la infusión duodenal de ácido clorhídrico 0,1 N o solución salina en un diseño aleatorio doble ciego. En 10 sujetos sanos, se midió la acomodación inducida por la comida durante la infusión duodenal de ácido o solución salina. La infusión de ácido en el duodeno aumentó significativamente la distensibilidad fúndica y disminuyó el tono fúndico en ayunas. Esto fue acompañado por una disminución significativa de las presiones y las correspondientes tensiones de la pared en los umbrales de malestar. Durante la infusión de ácido, se obtuvieron puntuaciones de percepción y síntomas significativamente más altas para las mismas presiones de distensión. La relajación fúndica inducida por la comida fue significativamente menor durante la infusión de ácido en comparación con la infusión de solución salina. En conclusión, según Lee et al. (2004), la acidificación duodenal induce la relajación gástrica proximal, aumenta la sensibilidad a la distensión gástrica e inhibe la acomodación gástrica a una comida. A través de estos mecanismos, el aumento de la exposición al ácido duodenal puede estar involucrado en la patogenia de los síntomas dispépticos.

ESFINTER DE ODDI

ANATOMIA Y FISIOLOGIA DEL ESFINTER DE ODDI

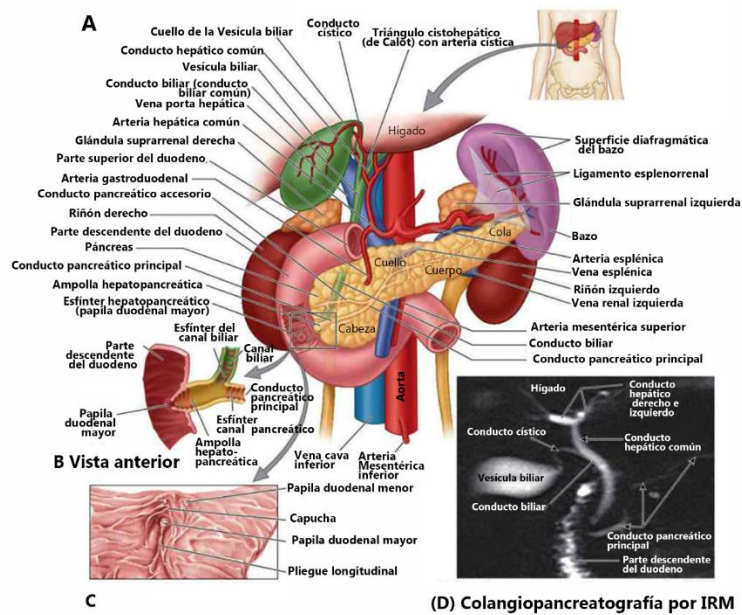
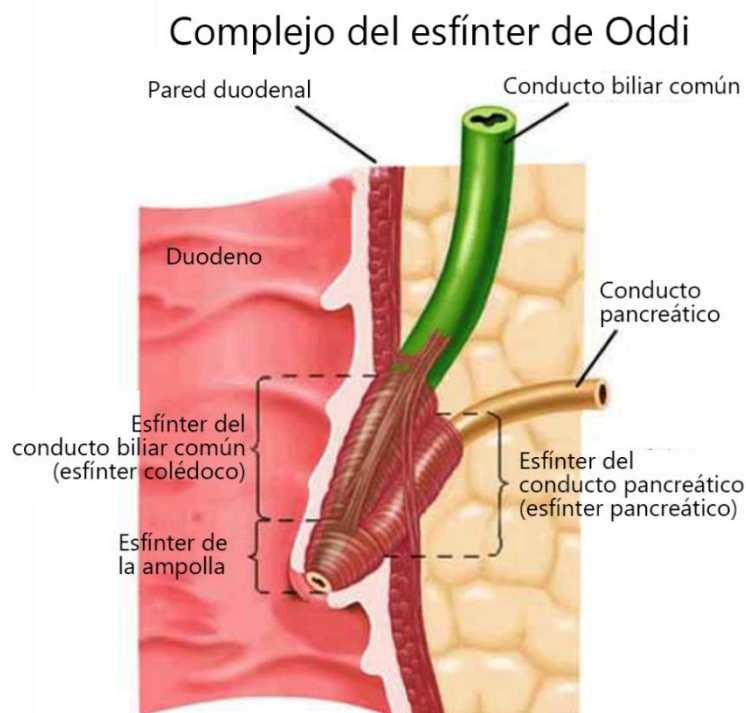


Figura 28. anatomía del esfínter de Oddi.



François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

Figura 29. Anatomía del esfínter de Oddi según Aarons et al. (2009). El esfínter de Oddi es un complejo de tres esfínteres individuales: (a) las fibras musculares del esfínter de Oddi rodean el segmento intraduodenal del conducto biliar común y el ampolla de Vater; (b) un agregado circular de fibras musculares rodea el colédoco; y (c) una estructura separada, llamada esfínter pancreático, rodea el conducto pancreático distal. Las fibras musculares del esfínter pancreático están entrelazadas con las del esfínter colédoco en un patrón de ocho. El esfínter de la ampolla se encuentra en la convergencia de los esfínteres biliar y pancreático.

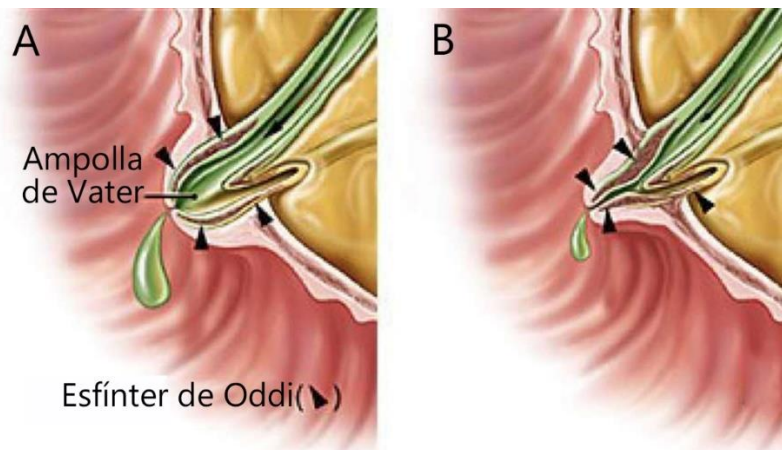


Figura 30. El esfínter de Oddi; A, fase de relajación; B, fase de contracción.

Vías reflejas entre la vesícula biliar y esfínter de Oddi

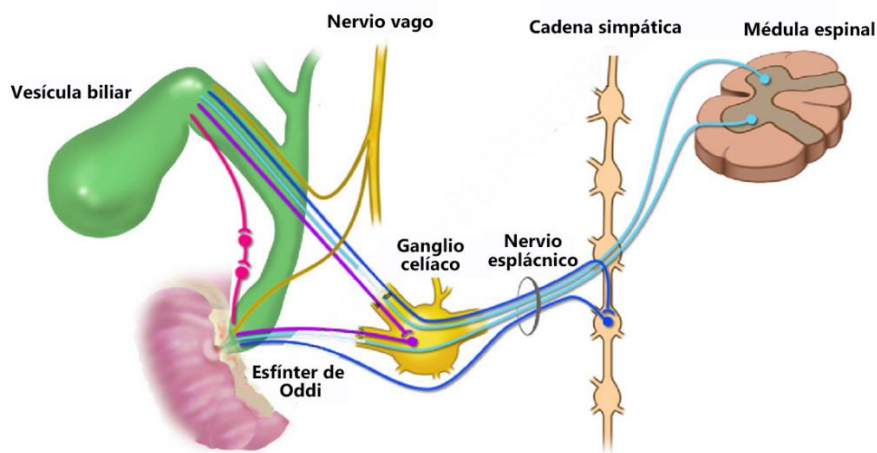


Figura 31. Vías reflejas entre vesícula biliar y esfínter de Oddi.

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

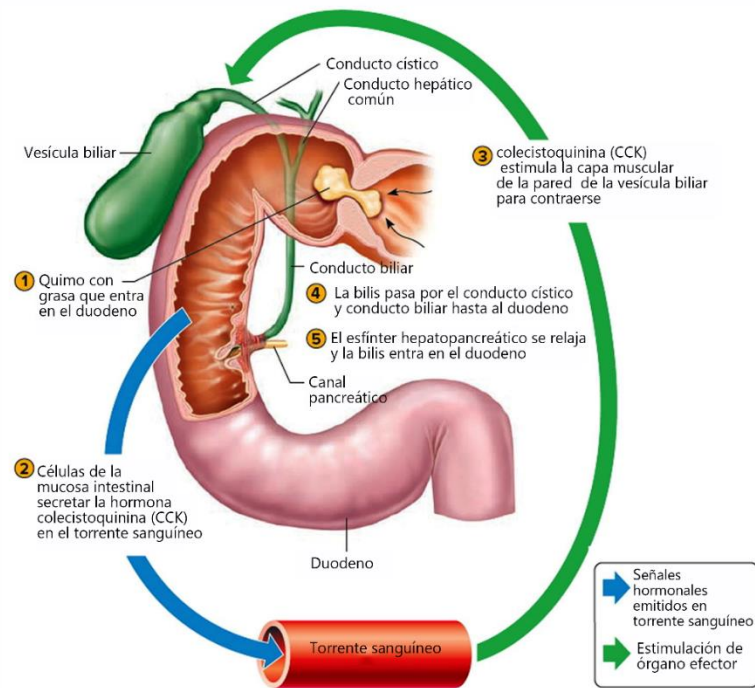


Figura 32. Fisiología del esfíncter de Oddi.

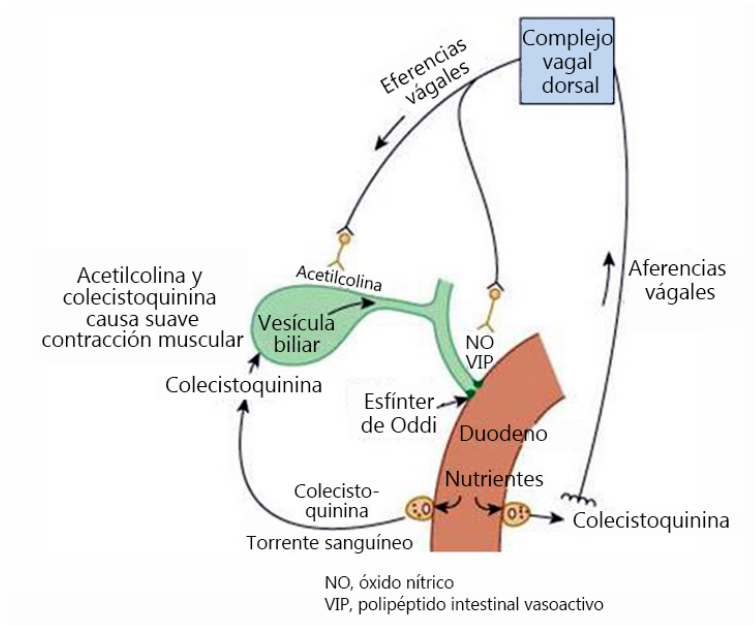


Figura 33. Fisiología del esfíncter de Oddi.

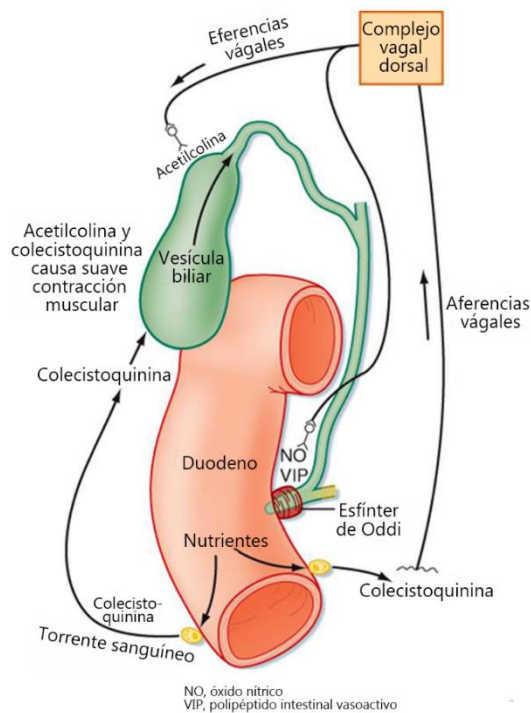


Figura 34. Fisiología del esfínter de Oddi.

SINDROME DEL ESFÍNTER DE ODDI

Los criterios de diagnóstico para síndrome del esfínter de Oddi de tipo biliar son los siguientes según Cotton et al. (2016):

- 1) dolor biliar según los criterios de Roma IV
- 2) enzimas hepáticas elevadas y / o conducto biliar dilatado (> 8 mm por modalidad de imagen).

Según los datos clínicos, radiográficos y de laboratorio, los pacientes se clasificaron de acuerdo con los criterios de Roma IV como que tenían el tipo I anterior (estenosis papilar) y el tipo II anterior (trastorno funcional del esfínter biliar) síndrome del esfínter de Oddi; el tipo I tiene enzimas hepáticas elevadas y conducto biliar dilatado. El tipo II tiene enzimas hepáticas elevadas o conducto biliar dilatado. Los casos con tipo III clasificados según los criterios de Roma III (Behar et al., 2006) fueron excluidos según los criterios de Roma IV (Cotton et al., 2016).

La clasificación de Milwaukee clasifica el síndrome del esfínter de Oddi según las características clínicas basadas en la elevación de las enzimas hepáticas, la dilatación del colédoco y la presencia de dolor abdominal (Bistriz & Bain, 2006).

- Los pacientes con síndrome del esfínter de Oddi de tipo I tienen dolor abdominal, enzimas hepáticas anormales y un conducto biliar común dilatado.
- Los pacientes con síndrome del esfínter de Oddi tipo II tienen dolor abdominal y solo un signo objetivo.
- Los pacientes con síndrome del esfínter de Oddi tipo III solo tienen dolor biliar.

Un diagnóstico de síndrome del esfínter de Oddi requiere una fuerte sospecha de la enfermedad después de descartar causas anatómicas. La manometría del esfínter de Oddi es el método de diagnóstico más objetivo y directo de síndrome del esfínter de Oddi (Mariani et al., 2003).

Datos demográficos del paciente, sintomatología, imágenes y detalles quirúrgicos Criterios de Roma III para SOD, se deben cumplir todas las condiciones siguientes:

- Dolor localizado en el epigastrio y / o cuadrante superior derecho
- Episodios que duran 30 minutos o más
- Síntomas recurrentes que ocurren en diferentes intervalos (no a diario) El dolor aumenta hasta un nivel constante
- El dolor es de moderado a lo suficientemente severo como para interrumpir las actividades diarias del paciente o llevar a una visita al departamento de emergencias
- El dolor no se alivia con las deposiciones.
- El dolor no se alivia con un cambio de postura.
- El dolor no se alivia con antiácidos
- Exclusión de otra enfermedad estructural que explique los síntomas.

Criterios diagnósticos de Roma III para trastornos funcionales gastrointestinales.

Tabla. 1 criterios de Roma III para SOD.

Revisión de Roma III de la clasificación de Milwaukee

Tipo I

- Dolor de tipo pancreatobiliar
- Aminotransferasas, bilirrubina o fosfatasa alcalina anormales (> 2 veces los valores normales) documentadas en dos o más ocasiones
- Conducto biliar dilatado (> 8 mm en ecografía)

Tipo II

- Dolor de tipo pancreatobiliar
- Aminotransferasas, bilirrubina o fosfatasa alcalina anormales (> 2 veces los valores normales) documentadas en dos o más ocasiones o
- Conducto biliar dilatado (> 8 mm en ecografía)

Tipo III

Dolor de tipo pancreatobiliar

Tabla 3. Pacientes categorizados según la clasificación de Milwaukee modificada de acuerdo con la presencia o ausencia de un conducto biliar dilatado y / o presencia de químicas hepáticas anormales asociadas con dolor epigástrico / cuadrante superior derecho en dos o más ocasiones

Discinesia biliar: trastornos funcionales de la vesícula biliar y del esfínter de Oddi

Según Aarons et al. (2009) en caso de trastorno funcional de la vesícula biliar y del esfínter de Oddi debe incluir episodios de dolor localizados en el epigastrio y / o cuadrante superior derecho y todos los siguientes síntomas:

1. Episodios que duran 30 minutos o más
2. Síntomas recurrentes que ocurren en diferentes intervalos (no a diario)
3. El dolor aumenta a un nivel constante
4. El dolor es de moderado a lo suficientemente intenso como para interrumpir las actividades diarias del paciente o provocar una emergencia.
visita al departamento
5. El dolor no se alivia con las deposiciones.
6. El dolor no se alivia con un cambio de postura.
7. El dolor no se alivia con antiácidos.
8. Exclusión de otra enfermedad estructural que explique los síntomas.

Criterios de apoyo

El dolor puede presentarse con uno o más de los siguientes:

1. Náuseas y vómitos asociados
2. Irradia a la región posterior y / o subescapular derecha
3. Se despierta del sueño en medio de la noche.

Tabla 2. Criterios diagnósticos de Roma III para los trastornos funcionales de la vesícula biliar y el esfínter de Oddi según Aarons et al. (2009).

Tipo I (estenosis biliar)

Se documentaron aumentos transitorios de ALT, AST, fosfatasa alcalina > 2 veces los valores normales o bilirrubina conjugada en dos o más ocasiones

Colédoco dilatado (> 12 mm)

Drenaje retardado del contraste de la CPRE (> 45 min)

Tipo II (discinesia biliar)

Dolor biliar y uno o dos de los siguientes:

- Pruebas de función hepática anormales (> 2 veces lo normal) Colédoco dilatado (> 8 mm en la ecografía)
- Drenaje retardado del contraste de la CPRE (> 45 min)

Tipo III (discinesia biliar)

Dolor biliar moderado a severo Solo dolor biliar y ninguno de los criterios anteriores

Tabla 3. Clasificación de Milwaukee de disfunción del esfínter biliar de Oddi según Aarons et al. (2009).

Trastornos de la vesícula biliar y del esfínter de Oddi.

Para Corazziari & Cotton (2010), el concepto de que los trastornos motores de la vesícula biliar, el conducto cístico y el esfínter de Oddi pueden causar síndromes dolorosos es atractivo y popular, al menos en los Estados Unidos. Sin embargo, los resultados de los tratamientos ablativos que se realizan habitualmente (p. Ej., Colectomía y esfinterotomía) no son uniformemente buenos.

El valor predictivo de las pruebas que se utilizan a menudo para diagnosticar disfunción (p. Ej., Gammagrafía dinámica de la vesícula y manometría del esfínter) es controvertido.

Los síntomas fluctuantes y el efecto placebo de las intervenciones invasivas dificultan la evaluación y el tratamiento de estos pacientes.

Un estudio riguroso reciente ha demostrado que la esfinterotomía no es mejor que el tratamiento simulado en pacientes con dolor poscolecistectomía y pocas o ninguna anomalía objetiva en la investigación, por lo que se descarta el antiguo concepto de disfunción del esfínter de Oddi tipo III.

Los métodos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica ya no son apropiados en ese contexto. Existe una necesidad urgente de estudios prospectivos similares para proporcionar una mejor orientación a los médicos que tratan con estos pacientes.

Necesitamos aclarar las indicaciones de colecistectomía en pacientes con trastorno funcional de la vesícula biliar y la relevancia de la disfunción del esfínter en pacientes con alguna evidencia de obstrucción biliar (anteriormente disfunción del esfínter de Oddi tipo II, ahora llamado “trastorno funcional del esfínter biliar”) y con trastorno agudo idiopático. pancreatitis recurrente.

E1. Criterios de diagnóstico para el dolor biliar (Corazziari & Cotton, 2010).

Dolor localizado en el epigastrio y/o cuadrante superior derecho y todos los siguientes:

1. Se acumula a un nivel constante y dura 30 minutos o más
2. Ocurre en diferentes intervalos (no a diario)
3. Lo suficientemente grave como para interrumpir las actividades diarias o llevar a una visita al departamento de emergencias
4. No significativamente (<20%) relacionado con las deposiciones
5. No se alivia significativamente (<20%) por cambio de postura o supresión de ácido

Criterios de apoyo

El dolor puede estar asociado con:

1. Náuseas y vómitos
2. Radiación en la región infraescapular derecha o posterior
3. Despertar del sueño

E1a. Criterios de diagnóstico para el trastorno funcional de la vesícula biliar (Corazziari & Cotton, 2010).

1. Dolor biliar
2. Ausencia de cálculos biliares u otra patología estructural

Criterios de apoyo

1. Fracción de eyección baja en la gammagrafía de la vesícula biliar
2. Enzimas hepáticas normales, bilirrubina conjugada y amilasa /lipasa

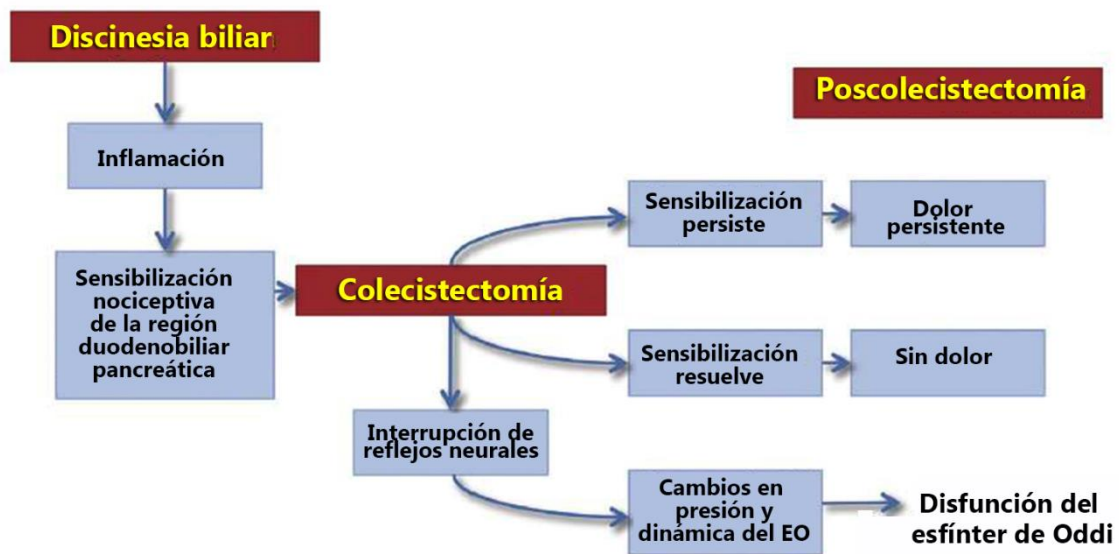


Figura 35. Vías etiológicas potenciales y resultados clínicos en pacientes con "discinesia biliar" según biliar Corazziari & Cotton (2010).

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

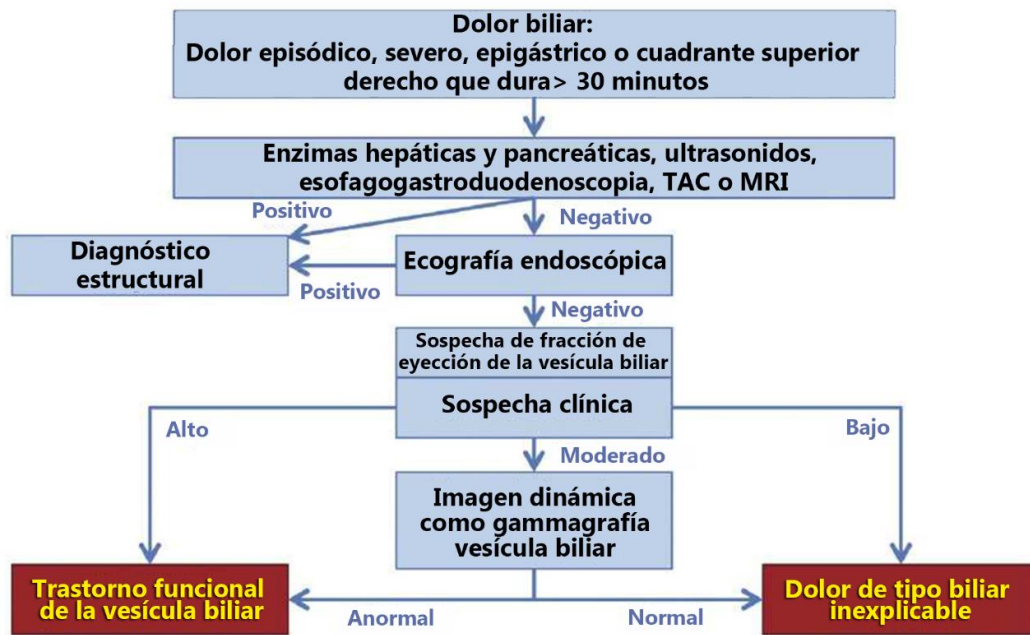


Figura 36. Evaluación del dolor biliar en pacientes con GB intacta según Corazziari & Cotton (2010). En pacientes con dolor biliar e investigaciones negativas (incluida la USE), la decisión de proceder a una colecistectomía o una imagen dinámica de la vesícula dependerá de la fuerza de la sospecha clínica. CT, tomografía computarizada; EGD, esófago-gastro-duodenoscopia; MRI, imágenes por resonancia magnética; RUQ, cuadrante superior derecho; Estados Unidos, ultrasonido.

E1b. Criterios diagnósticos para el trastorno del esfínter biliar funcional de Oddi biliar (Corazziari & Cotton, 2010).

1. Criterios para el dolor biliar
2. Enzimas hepáticas elevadas o conducto biliar dilatado, pero no ambos
3. Ausencia de cálculos en las vías biliares u otras anomalías estructurales

Criterios de apoyo

1. Amilasa / lipasa normal
2. Manometría del esfínter de Oddi anormal
3. Gammagrafía hepatobiliar

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

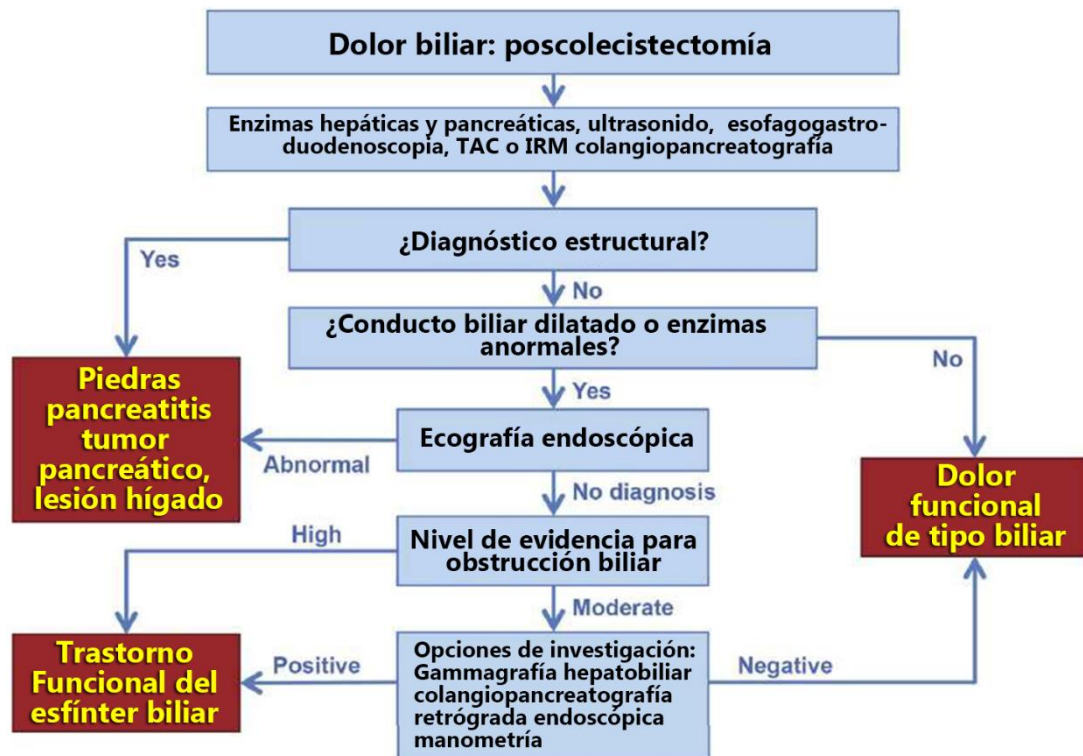


Figura 37. Dolor biliar poscolecistectomía según Corazziari & Cotton (2010). Los pacientes con evidencia clara de obstrucción biliar deben someterse a una esfinterotomía biliar; si la evidencia es menos convincente, puede ser útil realizar más pruebas con manometría o gammagrafía. CT, tomografía computarizada; HB es hepatitis US, ultrasonido.

E2. Criterios de diagnóstico para el trastorno del esfínter de Oddi pancreático biliar (Corazziari & Cotton, 2010). Todo lo siguiente:

1. Episodios recurrentes documentados de pancreatitis (dolor típico con amilasa o lipasa > 3 veces lo normal y / o evidencia de imagen de pancreatitis aguda)
2. Se excluyen otras etiologías de pancreatitis.
3. Ecografía endoscópica negativa
4. Manometría del esfínter anormal.

François Ricard
DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI



Figura 38. Descripción: TAC coronal que demuestra dilatación del colédoco sin masa intraductal visualizada, coledocolitiasis o masa en la cabeza pancreática.

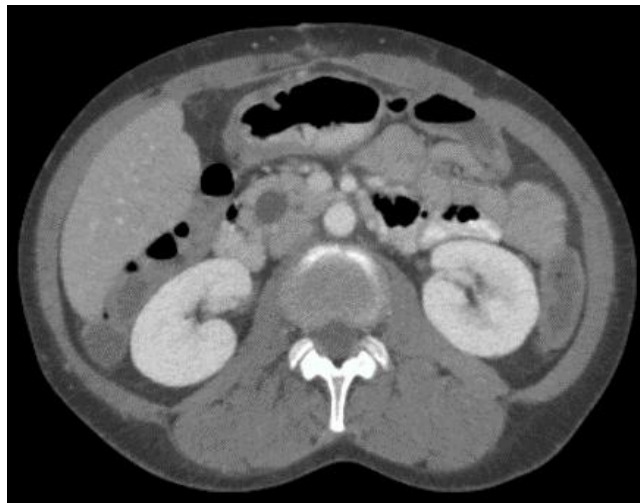


Figura 39. Descripción: TAC axial que demuestra dilatación del colédoco sin masa intraductal visualizada ni coledocolitiasis.

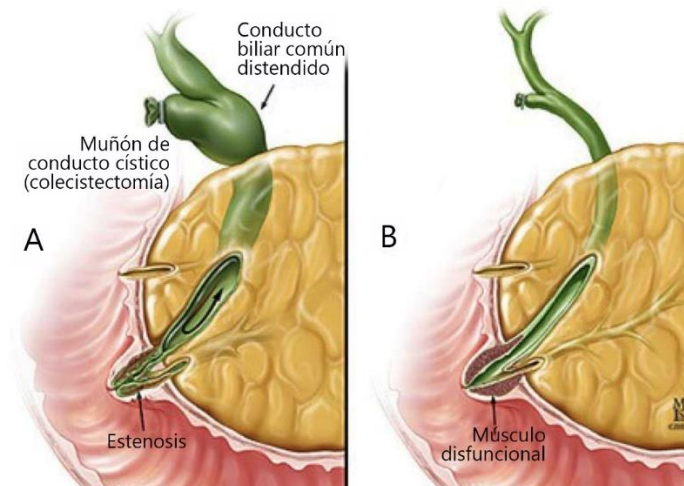


Figura 40. El dolor de tipo biliar se debe a una disfunción del esfínter de Oddi; A, estenosis del esfínter de Oddi; B, músculo disfuncional.

OMT EN EL MANEJO DE LA DISCINESIA BILIAR

La discinesia biliar es un trastorno gastrointestinal funcional de la vesícula biliar y el esfínter de Oddi. El diagnóstico se basa en los síntomas del cólico biliar en ausencia de colelitiasis e inflamación de la vesícula biliar.

Según Heineman (2014), los hallazgos palpatorios de cambios en la textura del tejido a niveles medio torácicos (T6-T9) pueden corresponder a disfunción visceral relacionada con el sistema biliar.

El tratamiento de manipulación osteopática (OMT) de los segmentos T6-T9 puede eliminar la retroalimentación relacionada con el componente somático, lo que afecta la facilitación nociceptiva a nivel espinal y permite que el cuerpo restablezca el equilibrio autónomo. Pocos informes en la literatura actual proporcionan ejemplos de tratamiento para pacientes con discinesia biliar utilizando OMT.

Heineman (2014) describe el caso de una mujer de 51 años que presentó síntomas compatibles con discinesia biliar. Su cólico biliar se resolvió por completo después de OMT. La evaluación osteopática y la OMT deben considerarse una opción segura y eficaz para el tratamiento conservador de la discinesia biliar.

CONCLUSIONES EN DUODENO Y ESFÍNTER DE ODDI

El duodeno tiene tres clases de mecanorreceptores sensibles a la composición química del quimo duodenal, localizados en muscularis externa, serosa y mesenterio.

La capa de músculo liso gástrico y duodenal tiene inervación vagal.

Los mecanorreceptores de la capa muscular externa del duodeno proximal y el esfínter pilórico son sensibles a la distensión pasiva, compresión y aumentos de tensión muscular.

Existe una modulación refleja de fibras eferentes vagales por distensión duodenal, hay una retroalimentación responsable de una reducción tiempo de tránsito de los alimentos.

Los receptores del esfínter son sensibles al estiramiento.

Las aferencias vagales subdiafragmáticas son responsables de una modulación neuroendocrina de la inflamatoria.

El síndrome del esfínter de Oddi de tipo biliar incluye dolor biliar y enzimas hepáticas elevadas y/o conducto biliar dilatado.

Los trastornos funcionales por discinesia de la vesícula biliar y del esfínter de Oddi, o bien estenosis biliar, se caracterizan por dolor del epigastrio/cuadrante superior derecho que nada alivia, náuseas y vómitos asociados, irradiación subescapular derecha. Se mantienen por sensibilización de la zona duodeno-biliar pancreática.

Existen pocos trabajos publicados sobre OMT discinesia biliar: se caracteriza por cambios en textura del tejido a niveles medio torácicos (T6-T9), OMT de estos niveles elimina la retroalimentación del componente somático y reduce la facilitación nociceptiva a nivel espinal, lo que favorece el equilibrio autónomo.

REFERENCIAS

- Aarons C.B., Stucchi A.F., Becker J.M. (2009) Biliary Dyskinesia: Functional Gallbladder and Sphincter of Oddi Disorders. In: Bland K.I., Büchler M.W., Csendes A., Sarr M.G., Garden O.J., Wong J. (eds) General Surgery. Springer, London. https://doi.org/10.1007/978-1-84628-833-3_108
- Behar J, Corazziari E, Guelrud M, et al. Functional gallbladder, and sphincter of Oddi disorders. *Gastroenterology* 2006; 130:1498–1509.
- Bistriz L, Bain VG. Sphincter of Oddi dysfunction: managing the patient with chronic biliary pain. *World J Gastroenterol* 2006; 12: 3793-802.
- Corazziari ES, Cotton PB. Gallbladder and sphincter of Oddi disorders. *Am J Gastroenterol*. 2010 Apr;105(4):764-9. doi: 10.1038/ajg.2010.67. PMID: 20372128.
- Cotton PB, Elta GH, Carter CR, et al. Rome IV. Gallbladder and sphincter of Oddi disorders. *Gastroenterology*. Epub ahead of print 19 February 2016. DOI: 10.1053/j.gastro.2016.02.033.
- Cottrell DF, Iggo A. Tension receptors with vagal afferent fibers in the proximal duodenum and pyloric sphincter of sheep. *J Physiol*. 1984 Sep; 354:457-75. doi: 10.1113/jphysiol. 1984.sp015388. PMID: 6481643; PMCID: PMC1193424.
- Cottrell DF. Mechanoreceptors of the rabbit duodenum. *Q J Exp Physiol*. 1984 Oct;69(4):677-84. doi: 10.1113/expphysiol.1984.sp002859. PMID: 6514992.
- Fox EA, Phillips RJ, Martinson FA, Baronowsky EA, Powley TL. Vagal afferent innervation of smooth muscle in the stomach and duodenum of the mouse: morphology and topography. *J Comp Neurol*. 2000 Dec 18;428(3):558-76. doi: 10.1002/1096-9861(20001218)428:3<558:aid-cne11>3.0.co;2-m. PMID: 11074451
- Gao C, Arendt-Nielsen L, Liu W, Petersen P, Drewes AM, Gregersen H. Sensory and biomechanical responses to ramp-controlled distension of the human duodenum. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2003 Mar;284(3):G461-71. doi: 10.1152/ajpgi.00456.2001. Epub 2002 Nov 13. PMID: 12431908.
- Grundy D, Salih AA, Scratcherd T. Modulation of vagal efferent fiber discharge by mechanoreceptors in the stomach, duodenum, and colon of the ferret. *J Physiol*. 1981; 319:43-52. doi: 10.1113/jphysiol. 1981.sp013890. PMID: 7320920; PMCID: PMC1243820.

- Heineman K. Osteopathic manipulative treatment in the management of biliary dyskinesia. *J Am Osteopath Assoc*. 2014 Feb;114(2):129-33. doi: 10.7556/jaoa.2014.027. PMID: 24481806.
- Lee KJ, Vos R, Janssens J, Tack J. Influence of duodenal acidification on the sensorimotor function of the proximal stomach in humans. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2004 Feb;286(2):G278-84. doi: 10.1152/ajpgi.00086.2003. Epub 2003 May 21. PMID: 12760903.
- Mariani A, Curioni S, Zanella A, Passaretti S, Masci E, Rossi M, et al. Secretin MRCP and endoscopic pancreatic manometry in the evaluation of sphincter of Oddi function: a comparative pilot study in patients with idiopathic recurrent pancreatitis. *Gastrointest Endosc* 2003; 58: 847-52.
- Miao FJ, Green PG, Levine JD. Mechanosensitive duodenal afferents contribute to vagal modulation of inflammation in the rat. *J Physiol*. 2004 Jan 1;554(Pt 1):227-35. doi: 10.1113/jphysiol.2003.056804. PMID: 14678504; PMCID: PMC1664747.
- Powley TL, Hudson CN, McAdams JL, Baronowsky EA, Martin FN, Mason JK, Phillips RJ. Organization of vagal afferents in pylorus: mechanoreceptors arrayed for high sensitivity and fine spatial resolution? *Auton Neurosci*. 2014 Jul;183:36-48. doi: 10.1016/j.autneu.2014.02.008. Epub 2014 Mar 6. PMID: 24656895; PMCID: PMC4058399.