

UNIVERSIDAD DE LA HABANA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

La biopsia intestinal en el niño: I Instrumentos para biopsia intestinal. Revisión

Por los Dres.:

JOSÉ R. MOLINA,* RAÚL FERNÁNDEZ,**
MANUEL AMADOR,*** MANUEL PEÑA**

Molina, J. R. et al. *La biopsia intestinal en el niño: I. Instrumentos para biopsia intestinal. Revisión.* Rev. Cub. Ped. 47: 2, 1975.

Se realiza una amplia revisión de los diversos instrumentos diseñados para obtener muestras de biopsia del intestino delgado en el niño, partiendo de la primera experiencia de Royer, en Argentina, en 1955. Se describen los distintos tipos de cápsula y sus mecanismos de funcionamiento que, aunque todos se basan en la aspiración mediante presión negativa de la mucosa a través de una ventana lateral, difieren en su mecanismo de accionamiento de la cuchilla, el cual puede ser por tracción, liberación de un mecanismo previamente activado, presión hidráulica, presión negativa o fuerza electromagnética. Se incluye en esta relación el modelo diseñado en Cuba por Alonso Fiel y colaboradores, que permite la obtención de varias muestras sucesivas a distintos niveles del tubo digestivo.

Los procedimientos para la obtención de muestras biópsicas de la mucosa del intestino delgado por vía oral han tenido un desarrollo tardío si se tiene en cuenta que la primera biopsia duodenal fue realizada en Argentina por Royer y colaboradores en 1955.¹ A partir de este hecho, sin embargo, fueron desarrollados en po-

cos años múltiples instrumentos para estos fines.

El tubo de biopsia duodenal de Royer y colaboradores, así como los de Shiner (1956)^{2,3} y Brandborg (1959),⁴ está basado en los tubos de biopsia gástrica de Wood y colaboradores (1949),⁵ Tomenius (1950)⁶ y Rubin y colaboradores (1953).⁷ cuyo principio general es el siguiente: el extremo del tubo consiste en un cilindro metálico hueco con una ventana lateral por la que se invagina la mucosa hacia el interior mediante succión y un émbolo de bordes cortantes que, accionado desde el exterior por una cuerda o alambre, secciona la mucosa previamente aspirada (fig. 1).

* Médico investigador. Laboratorio de morfología ICBP "Victoria de Girón", Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de La Habana. Apertado 491, Habana 15.

** Residente de fisiopatología. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de La Habana.

*** Jefe del Servicio de nutrición, Hospital pediátrico "William Soler" y departamento de pediatría, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de La Habana.

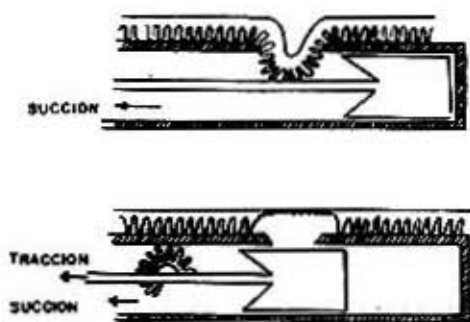


Fig. 1.—Principio de funcionamiento de los instrumentos activados por a'ambre.

Otras modificaciones de los tubos basados en este principio se deben a *Larrieha* y colaboradores (1958),² *Reichard* y *Westerthal* (1959)³ y *Ralston* y colaboradores (1960).²⁰

Describiremos el tubo de biopsia gástrica de *Wood* por ser el antecedente directo del primer dispositivo para biopsia intestinal. Los instrumentos sucesivos serán expuestos en el orden de su aparición.

Tubo de biopsia gástrica de Wood y colaboradores (1949)¹

Descripción y especificaciones: el tubo (fig. 2) consiste en un espiral cerrado de $\frac{1}{4}$ " de diámetro exterior de acero inoxidable (a) de graduación 28, insertado en un tubo de plástico (b). En el extremo proximal se logra el hermetismo con una estopa prensada (c) a través de la cual pasa el alambre activador de

Browder (d) de acero inoxidable de graduación 22 con su manipulador (m). Un tubo lateral (e) conecta el sistema a una bomba de vacío a través de un tubo de goma.

El alambre de *Browder* puede ser fijado por un tornillo (k).

En el extremo distal del tubo la espira cerrada de acero (a) está unida a la cápsula que consiste en un tubo de acero inoxidable (f) pulido en su interior donde ajusta a modo de émbolo la cuchilla (g). El alambre operador de *Browder* va enroscado a la cuchilla, cuyo borde se sitúa $\frac{3}{32}$ " más abajo del orificio lateral (h) de la pared del cilindro. El extremo distal de la cápsula está obturado por un tornillo removible (j). La longitud total del tubo es de 100 cm; longitud de la cápsula: $1\frac{1}{16}$ "; diámetro: $\frac{1}{4}$ ".

Funcionamiento: al alcanzar la posición deseada se hace succión continua por el tubo lateral (e) y se tracciona firme e instantáneamente el alambre que acciona la cuchilla, con lo que se corta la muestra.

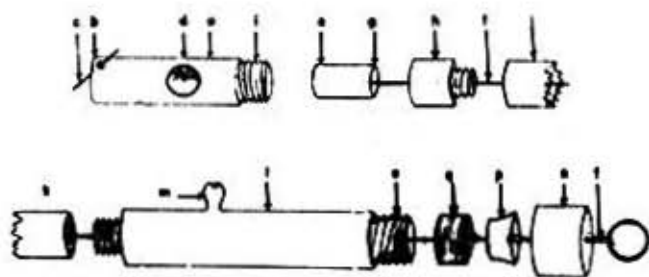
Tubo para biopsia duodenal de Royer y colaboradores (1955)¹

Descripción y especificaciones: este instrumento (fig. 3) consiste en una sonda de 107 cm de longitud que consta de dos partes: una proximal de 92 cm de longitud y 6 mm de diámetro (k), similar al tubo espiral de acero del instrumento de *Wood*, y otra distal (sonda de *Camus*) de 15 cm de longitud (j).



WOOD Y COLS., 1949

Fig. 2.—Tubo de Wood. Tomado de Wood y colaboradores.¹



ROYET Y COLS., 1908

Fig. 3.—Tubo duodenal de Royet y colaboradores.

Ambas partes se unen mediante una fina rosca. La cápsula, enroscada en el extremo distal del tubo de Camus, es un cilindro (a) con una ventana lateral de 3 mm de diámetro (d), que posee en su extremo un estrecho orificio oblicuo (b) por el que se pasa una guía de nylon (c) que se ha hecho deglutir con anterioridad. La cuchilla consiste en un émbolo de bordes afilados (g) que se activa desde el exterior con un alambre (f).

Tubo para biopsia duodenal de Shiner (1956)²

Descripción y especificaciones: consiste en una cápsula de acero unida a un catéter delgado y semiflexible. La cápsula tiene una longitud de 20 mm y diámetro exterior máximo de 11,2 mm con una ventana lateral de 2,3 mm. En el interior opera un émbolo cuchilla de 3,1 mm de diámetro que se desliza axialmente, movido desde el exterior por un alambre. El catéter tiene una longitud de 128 cm y 4,8 mm de diámetro.

SHINER, 1956

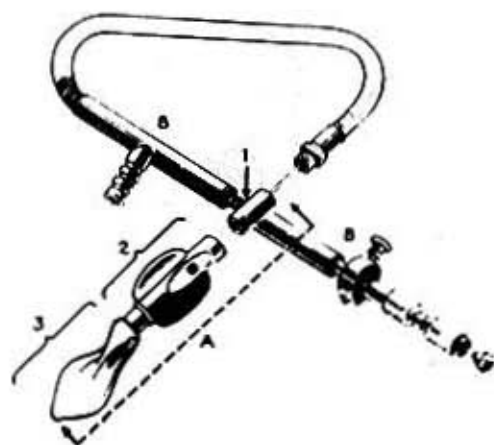


Fig. 4.—Tubo yeyunal de Shiner. Tomado de Shiner³.

Tubo para biopsia yeyunal de Shiner (1956)³

Descripción y especificaciones: este instrumento (fig. 4) es esencialmente igual al tubo duodenal de la misma autora, con las siguientes modificaciones:

1. El catéter es más largo y flexible (tiene 161,5 cm de longitud y 5 mm de diámetro).
2. Las dimensiones de la cápsula varían. Su longitud (2) es de 25 mm, el diámetro externo máximo de 13 mm, y la ventana lateral de 3,5 mm.
3. La cuchilla (1) tiene una longitud de 9 mm, es acanalada en su extremo distal y en uno de esos canales hay

un orificio que permite comunicar el sistema con la parte distal de la cápsula, donde se ha conectado un balón de goma.³ Una vez alcanzado el duodeno se distiende el balón, lo que facilita la progresión de la cápsula hasta el yeyuno.

La propia *Margot Shiner* (1957)¹¹ propone "algunas modificaciones menores pero importantes" en el extremo proximal de su tubo para biopsia yeyunal.

Con el objeto de acortar el tiempo del procedimiento para la obtención de biopsias intestinales con el tubo de *Shiner*, *Posey* (1959)¹² introdujo simples modificaciones a este instrumento:

1. retiró el balón adaptado al extremo distal del tubo, y
2. fijó un pequeño anillo metálico a la parte distal de la cápsula para pasar un hilo resistente que se ha hecho deglutir con anterioridad y que sirve de guía.

Es curioso señalar que *Royer*, al practicar la primera biopsia de intestino del-

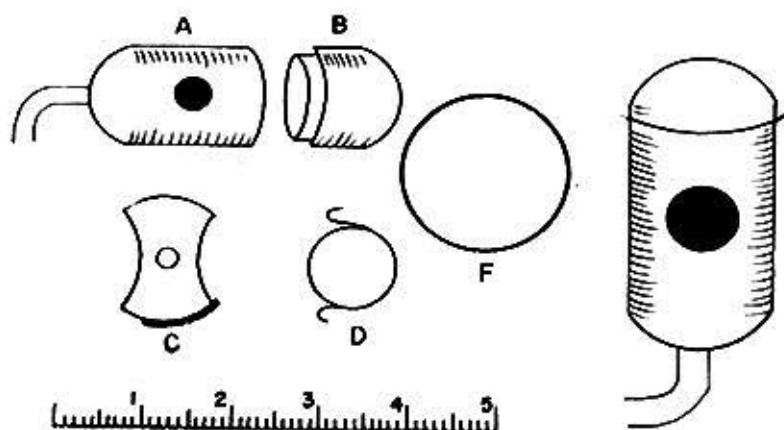
gado por vía oral, empleó un método análogo.

Cápsula para biopsia intraluminal de intestino delgado de Crosby y Kugler (1957)¹³

Este instrumento se trata en detalles por su ingenioso principio y por ser, indudablemente, el más extendido y empleado para la realización de biopsias, no sólo de intestino delgado sino de cualquier nivel del tubo digestivo.

Descripción: el instrumento (fig. 5) consiste esencialmente en una cápsula cilíndrica con los extremos redondeados dividida en sección transversal por un diafragma de goma (f) en dos cámaras A y B. La cámara A consiste en una semiesfera y un cilindro hueco con una ventana lateral; la cámara B es una semiesfera que se comporta como tapa.

En la cámara A hay una cuchilla, la cual se halla montada sobre un bloque cilíndrico (C) que gira sobre su eje central, de manera que la hoja de la cuchilla se desliza sobre la cara interna de la cáp-



CROSBY Y KUGLER, 1957

Fig. 5.—Cápsula de Crosby-Kugler.

sula por detrás de la ventana en un ángulo de 90°. El movimiento rotatorio del bloque (C) está determinado por un muelle de torsión (D) enrollado sobre su eje. Un extremo del muelle se fija a un pin perpendicular al fondo de la cámara A (véase fig. 6, parte superior izquierda) y el otro al bloque que lleva la cuchilla.

Para activar la cuchilla se hace girar el bloque contra el muelle hasta hacer coincidir una muesca del mismo con un perno que sale de la pared del cilindro de la cámara A, al cual se fija (véase en la fig. 6). La ventana lateral de la cámara A se encuentra ahora abierta. Las dos partes de la cápsula se juntan mediante una unión de deslizamiento interponiendo entre ellas una membrana de goma (F) que separa las cámaras A y B.

Especificaciones: la cápsula es de acero inoxidable. Tiene una longitud de 20 mm y un diámetro externo de 11 mm. La ventana lateral de 5 mm de diámetro. En el fondo de la cápsula hay una abertura de 2 mm de diámetro a la que se fija un catéter flexible de polietileno No. 200. El muelle es un espiral de 0,018".

Funcionamiento: al hacer succión por el catéter, la presión negativa en A aspira la muestra por una ventana lateral. Esta misma presión negativa hace que el

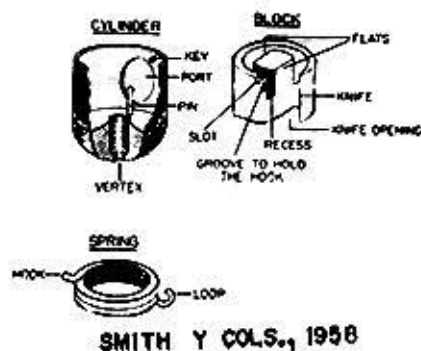


Fig. 6.—Diseños de la cuchilla de la cápsula de Crosby-Kugler. Tomado de Smith y colaboradores.¹⁴

diafragma (F) se abombe hacia la cámara A, impulse el bloque (C) en sentido lineal y lo desprenda del perno lateral, liberando el mecanismo activado por el muelle. Al rotar por detrás de la ventana, a través de la cual se ha invaginado la mucosa, la cuchilla secciona una porción de ésta que constituye la muestra.

Smith y colaboradores (1958)¹⁴ ofrecen una versión de la cápsula de Crosby y Kugler en la que el bloque giratorio es un cilindro que lleva insertado un muelle espiral de torsión y que por su diseño se comporta como una cuchilla (fig. 6, parte superior derecha).

La unión deslizante de la tapa con el cuerpo de la cápsula, según el modelo original de Crosby y Kugler, resulta poco segura, pues se desprende con frecuencia durante la práctica de la biopsia. Debido a este inconveniente, Read y colaboradores (1962)¹⁵ rediseñaron la tapa sin afectar el resto del instrumento de Crosby y Kugler (fig. 7). La tapa (A) tiene una pared delgada a la que se le han practicado incisuras longitudinales que proporcionan 4 segmentos flexibles. Cuando el tornillo (B) enrosca en el cono truncado

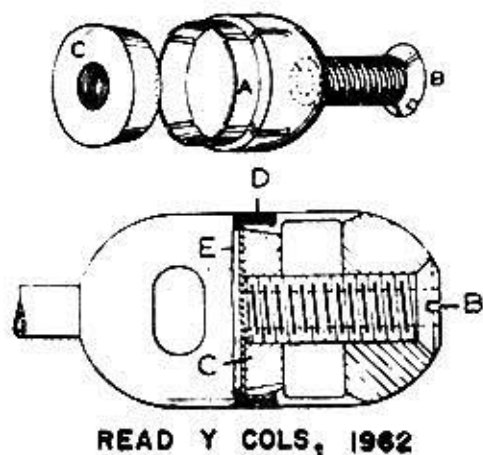


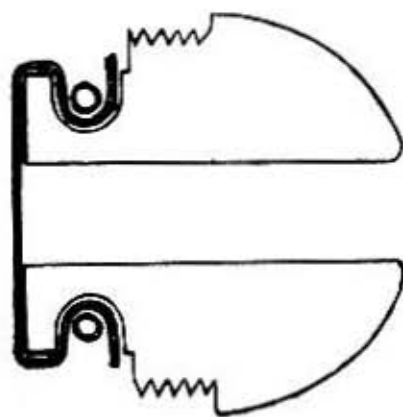
Fig. 7.—Diseño de la tapa de la cápsula de Crosby-Kugler, según Read y colaboradores. Tomado de Read y colaboradores.¹⁵

(C) tira de él hacia el interior de la tapa, expandiendo radialmente los segmentos flexibles, fijándolos firmemente al cuerpo de la cápsula. El diafragma de goma es atrapado entre ambos.

Sheehy (1962)¹⁶ se refiere a la modificación de *Read* y colaboradores señalando que para asegurar la tapa basta con colocar longitudinalmente una tira adhesiva de $\frac{1}{8}$ " de ancho sobre el extremo de la cápsula y sobre esta tira circular al nivel de la unión de la tapa con el resto de la cápsula. Con esta protección no perdieron ni una vez la tapa en 300 biopsias, mientras que en 100 anteriores, en las que no usaron las tiras adhesivas, la perdieron tres veces.

Otra modificación importante para el aseguramiento de la tapa de la cápsula de *Crosby* y *Kugler* fue realizada por nuestro colega *R. Alonso Fiel* y su colaborador *R. González* en 1972.¹⁷

Estos autores rediseñaron la tapa (fig. 8), la cual se une al cuerpo de la cápsula mediante una fina rosca. Una pequeña prominencia acanalada circularmente per-

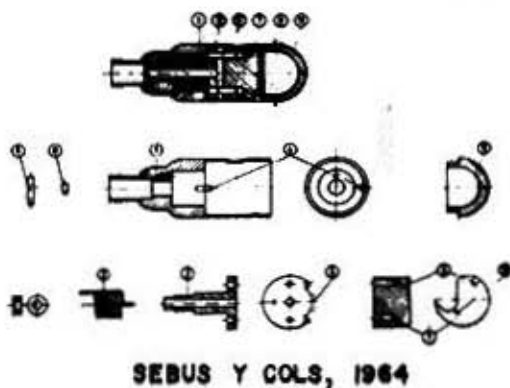


ALONSO-FIEL Y GONZALEZ, 1972

Fig. 8.—Diseño de la tapa de la cápsula de Crosby-Kugler, según Alonso Fiel y González.

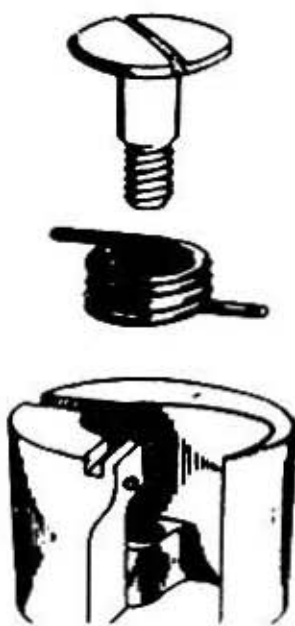
mite fijar el diafragma con un hilo delgado y un orificio longitudinal central posibilita su abombamiento. Con este diseño, la fijación de la tapa es muy fácil, absolutamente segura, y el borde del diafragma no se extiende por fuera de la cápsula.

Otro inconveniente importante de la cápsula de *Crosby* y *Kugler* radica en que el muelle de torsión insertado dentro del bloque entra en contacto con la muestra que con frecuencia resulta severamente dañada; en ocasiones, el muelle se salta del bloque y es difícil su restitución. En 1961, *Sebus, Coene* y *Bult* (técnico diseñador)¹⁸ ofrecieron una versión de la cápsula de *Crosby* y *Kugler* en que quedan superadas estas dificultades (fig. 9). En el fondo de la cápsula (1) se aloja una plataforma (2) con su muelle activador (3). La plataforma está fija al fondo del cuerpo de la cápsula pero puede efectuar movimientos de rotación y posee dos pines (6) que se insertan libremente en dos orificios del bloque cuchilla (7). La cuchilla puede moverse libremente en sentido lineal, lo que permite su renovación. El resto del equipo, así como su funcionamiento, es igual al de la cápsula de *Crosby* y *Kugler*. Con este instrumento se registró un solo fracaso en las 60 primeras



SEBUS Y COLS, 1964

Fig. 9.—Cápsula de Crosby-Kugler, según Sebus. Tomado de Sebus y colaboradores.¹⁸



EVANS Y COLS., 1970

Fig. 10. Diseño de la cuchilla de la cápsula de Crosby y Kugler con muelle removible. Tomado de Evans y colaboradores.¹⁹

biopsias, las cuales fueron de gran calidad. Los autores no dan las especificaciones del instrumento.

Evans y colaboradores (1970)¹⁹ publicaron una modificación de la cuchilla del instrumento de Crosby y Kugler en la cual el muelle, que tiene dos brazos rectos opuestos en 180°, se fija con un tornillo, lo que permite removerlo y restituirlo con facilidad (fig. 10).

En nuestro trabajo hemos utilizado una versión pediátrica de la cápsula de Crosby y Kugler (Watson) obtenida de la casa Ferraris de Londres, con una longitud de 15 mm, diámetro externo de 7.5 mm y ventana lateral de 2.5 mm. El diseño de la cuchilla es el propuesto por Smith y colaboradores (1958),¹⁴ y el de la tapa según Reid y colaboradores (1962).¹⁵ Un

catéter flexible radiopaco se halla firmemente insertado en la base de la cápsula (Salem y colaboradores, 1965; Fric y Lepsik, 1965).^{20,21} Otros modelos de la cápsula de Crosby y Kugler con dimensiones reducidas para pacientes pediátricos han sido construidas y usadas por Barman y Morrison (1963),²² Mc Nichol y Egan (1961)²³ y Mc Carthy y colaboradores (1961)²⁴ con resultados variables.

*Instrumento para succión de biopsias múltiples de esófago, estómago, intestino delgado y colon, de Brandborg y colaboradores (1959)*⁴

Descripción: este instrumento es el resultado de modificaciones sucesivas del tubo de Wood⁵ (fig. 11). Permite, por su flexibilidad, alcanzar cualquier nivel del intestino. El tubo tiene una longitud de 120 cm y un diámetro de 4.6 mm. La ventana lateral es de 2.4 mm. El principio es idéntico al del tubo de Wood y puede tomar, al igual que todos los instrumentos basados en este principio, varias muestras.

Ament y Rubin (1973)²⁵ construyeron la versión pediátrica del tubo de Brandborg y colaboradores con una longitud de 90 cm, diámetro de 3.5 mm y ventana de 2 mm. El tubo es más flexible (tiene un radio de curvatura de 3.1 cm contra 4 cm en el modelo adulto), lo que facilita su introducción en el duodeno.

Otro tubo para biopsia intestinal basado en el principio del tubo de biopsia gástrica de Wood fue construido por Larrochea y colaboradores en 1958⁶ con el objeto de acelerar el procedimiento de intubación intestinal, superando las dificultades del tubo de Shiner. Este instrumento puede considerarse más bien una modificación del tubo de Royer que del de Wood o Shiner pero, curiosamente, los autores, también argentinos, no hacen referencia al instrumento de su compatriota. Este

tubo es de mayor longitud (145 cm), menor diámetro (3,2 mm), más elástico y flexible, y el segmento cortante (que consiste en un cilindro hueco de 18 mm de longitud, 5 mm de diámetro y ventana lateral de 2,4 mm) está ubicado a

16 cm del extremo distal del tubo. El segmento adicional por delante de la cápsula, más flexible y rematado en una esfera metálica de 1 cm de diámetro, sirve de guía.

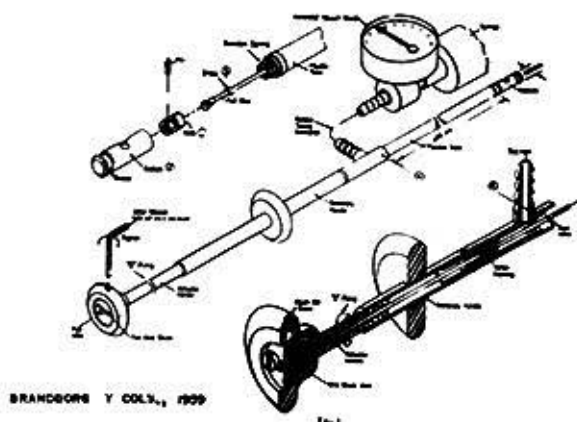


Fig. 11.—Tubo de Brandborg. Tomado de Brandborg y colaboradores.¹

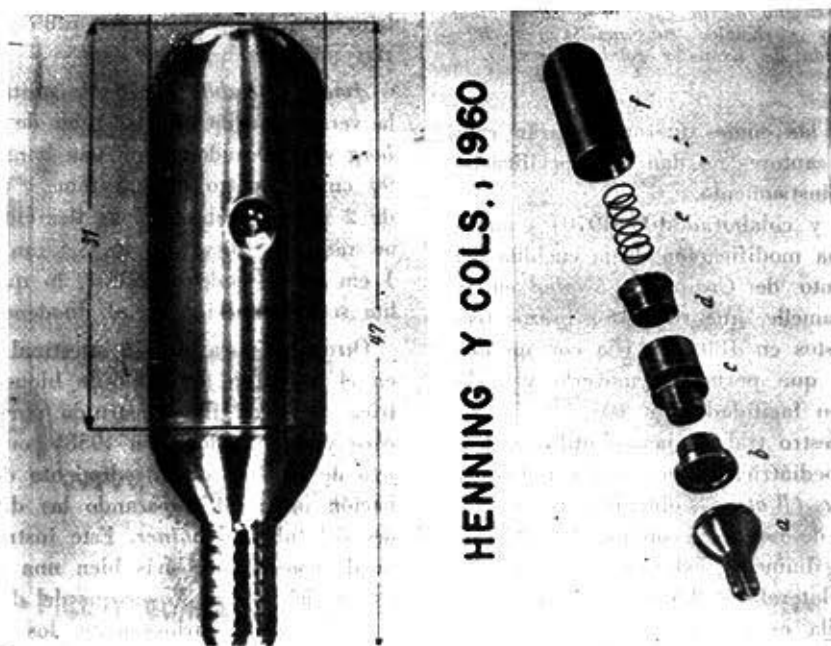


Fig. 12.—Cápsula de Henning. Tomado de Henning y colaboradores.²⁰

*Instrumento para biopsia de la mucosa intestinal de Henning y colaboradores (1960)*²⁶

Descripción: el instrumento (fig. 12) consiste en un cilindro hueco (f) con un extremo esférico, una cápsula de corte (c) y un anillo de cierre (b). El cilindro posee dos ventanas situadas en posición opuesta para la succión de la mucosa. La cápsula de corte, pulida para que ajuste al cilindro hueco, se acomoda por su extremo distal a un muelle de tensión (e) a través de una copilla de oclusión que lleva enroscada (d). El extremo proximal del cilindro está cerrado por una tapa de dos canales conectado cada uno de ellos a sendos canales de un tubo de *Miller-Abbott*. Uno de los canales se abre directamente al interior de la cápsula mientras que el otro está cerrado por una membrana de goma que queda frente al anillo de cierre (b).

Especificaciones: la longitud de la cápsula, incluyendo la tubuladura, es de 47 mm; el diámetro externo es de 13 mm y las dos ventanas de succión tienen 1,7 mm.

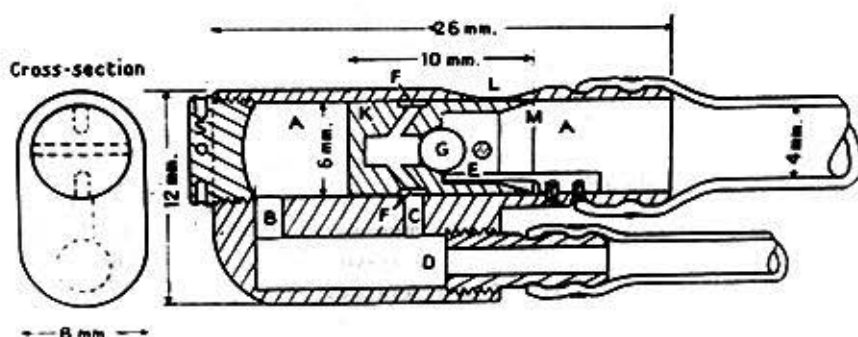
Funcionamiento: en posición de reposo, las ventanas están cerradas. Al inyectar

líquido a presión a través del canal cerrado por la membrana de goma, ésta se distiende desplazando al anillo de cierre (b), la cuchilla (c) y la copilla (d) contra el muelle (e), quedando las ventanas abiertas. Se hace succión ahora por el otro canal del tubo de *Miller-Abbott* y se aspira la muestra. Al cesar la presión que rechaza la cuchilla, ésta se mueve en sentido proximal impulsada por el muelle, cortando la muestra. La operación puede repetirse.

*Tubo para recuperación múltiple de biopsias intestinales de Baker y Hughes (1960)*²⁷

Con esta cápsula aparece por primera vez el principio de activación de la cuchilla con presión hidráulica y la posibilidad de practicar biopsias en cualquier nivel del intestino y recuperar las muestras sin retirar el instrumento.

Descripción y especificaciones (fig. 13): la cápsula, con dimensiones de 26 x 12 x 8 mm, está compuesta por un cilindro (A) alimentado por las puertas B y C que comunican al exterior a través del cilindro D. El cilindro A es de 6 mm de diámetro.



BAKER Y HUGHES, 1960

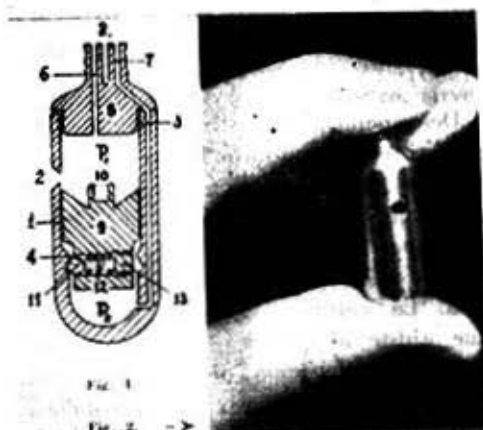
Fig. 13.— Cápsula de Baker-Hughes. Tomado de Baker y Hughes.²⁷

metro interno y tiene un orificio lateral (L) de 2,5 mm de diámetro, a través del cual es aspirada la mucosa. La parte distal del cilindro se cierra con un tornillo (S) y el extremo proximal está unido a un tubo de polivinyl de 1 mm de diámetro interno y 2 m de longitud. La cuchilla (K) es un pistón valvulado de 10 mm de longitud con un borde cortante (M). Un estrecho canal (F) alrededor de la cuchilla permite la comunicación entre D y A a través de la ventana C y un orificio de la propia cuchilla, cuando ésta alcanza su posición más proximal, la cual está limitada por un tope (E).

Funcionamiento: cuando se aplica presión negativa a la parte distal del cilindro A a través de la ventana B, la cuchilla es succionada hacia atrás y se abre el orificio lateral (L). Manteniendo esta presión negativa se produce otra presión negativa por delante de la cuchilla a través del catéter mayor, la cual succiona la mucosa. La presión negativa que se hace a través de la ventana (B) se cambia bruscamente a positiva, con lo cual se desplaza la cuchilla que corta la muestra. Al bajar la cuchilla, el cilindro D conecta con el cilindro A a través de la ventana C, la ranura F y un orificio valvulado de la cuchilla. La comunicación entre el cilindro D y el cilindro A posibilita el flujo de D hacia A, que conduce la muestra hacia el exterior. Al hacer presión negativa en D la cuchilla vuelve atrás, ya que el flujo de A hacia D no es posible debido a la válvula (G) que se encuentra en la misma.

Cápsula para biopsias del intestino delgado de Obiglio y Cassina (1960)²⁵

Un nuevo principio de funcionamiento aparece por primera vez con esta cápsula: el mismo vacío aspira la mucosa y a continuación activa la cuchilla para la amputación.



OBIGLIO Y CASSINA, 1960

Fig. 14.—Cápsula de Obiglio-Cassina. Tomado de Obiglio y Cassina.²⁵

Descripción: la cápsula (fig. 14) está compuesta de un cilindro (1) de paredes delgadas de acero inoxidable con una ventana lateral (2) y un conducto (3) en el espesor de la pared. En la cara interna del cilindro hay un saliente o prominencia (4).

En la parte superior enroscada una tapa (5) con dos conductos (6 y 7). En el interior del cilindro hay un pistón que se ajusta perfectamente a su superficie interna. El borde superior del pistón es afilado y en su centro hay un levantamiento (10) que sobrepasa ligeramente el filo para su protección y que está provisto de un orificio con rosca para facilitar su introducción y extracción. La parte inferior del pistón es de diámetro algo menor y está provisto de un orificio transversal que contiene una pequeña esfera (11), un resorte (12) que comprime la esfera sobre la pared y un tornillo de regulación (13).

Funcionamiento: la cápsula se monta introduciendo el pistón (9) en el cilindro (1) hasta que la pequeña esfera (11) trabaje en el saliente (4). A continuación

se enroscas la tapa (5). Al hacer succión a través del canal (6), la mucosa penetra por la ventana (2) hasta que la presión P_1 alcanza valores muy inferiores a la presión P_2 . Este gradiente de presión es capaz de desprender la cuchilla de su localización inicial y hacerla avanzar rápidamente cortando la mucosa. Una presión positiva a través del canal (7-3) incrementa la presión P_2 y favorece el desprendimiento de la cuchilla.

*Cápsula hidrostática y de succión para biopsia del intestino delgado de Ross y Moore (1961)*²⁹

Descripción: el equipo consta de tres partes (fig. 15): la cápsula propiamente dicha, una tapa que enroscas en su extremo distal y la cuchilla cilíndrica. La cápsula consiste en dos cámaras concéntricas. La cámara interna es una cavidad cilíndrica en cuyo interior opera la cuchilla como un émbolo. Las dos cámaras, interna y externa, conectan entre sí a través de cuatro orificios por delante de la cuchilla en el extremo distal de la cápsula. En el extremo proximal cada una de estas cámaras conecta individualmente con las vías de un tubo de Miller-Abbot.

La cámara externa sirve para transmitir el vacío a la cámara interna por delante de la cuchilla. Lateralmente, la ventana de la cámara interna permite aspirar la muestra.

Especificaciones: la cápsula tiene una longitud total de 37 mm y un diámetro externo de 9,5 mm. Las dimensiones respectivas de la cuchilla son 5 y 7,5 mm. La ventana lateral tiene 4 mm de diámetro.

Funcionamiento: al aspirar por el tubo que conecta a la cámara interna, la cuchilla ocupa la posición proximal, estando entonces abierta la ventana lateral. Manteniendo la presión negativa en la cá-

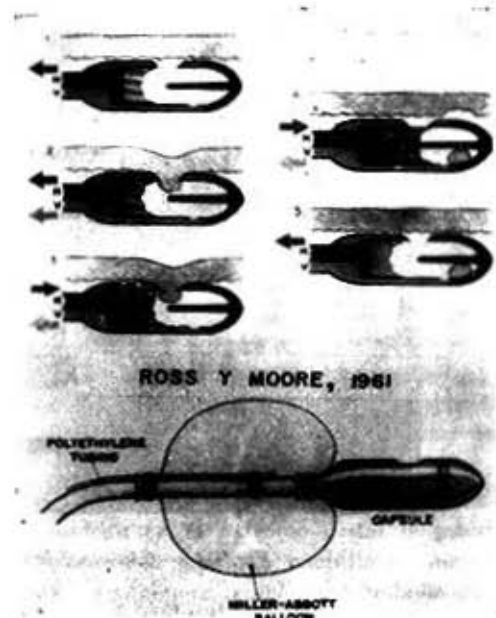


Fig. 15.- Cápsula hidráulica de Ross y Moore. Tomado de Ross y Moore.²⁹

mara interna por detrás de la cuchilla, se aplica a la cámara externa una presión negativa que se transmite a la cámara interna por delante de la cuchilla y aspira la muestra. Se cambia entonces bruscamente por positiva la presión negativa que se ejerce en la cámara interna por detrás de la cuchilla, con lo cual ésta se desplaza y amputa la mucosa. La operación puede repetirse.

Nuestro colega Rodríguez Sotelo (1966)³⁰ diseñó y construyó una cápsula de repetición similar a la de Ross y Moore en la que los dos canales, paralelos, comunican por delante de la cuchilla, la cual está provista de un muelle que la hace retornar a su posición inicial después del corte (fig. 16).

*Tubo hidráulico para biopsias múltiples de Flick y colaboradores (1961)*³¹

Descripción: el principio es similar al del tubo de Baker y Hughes.²⁷ El instru-

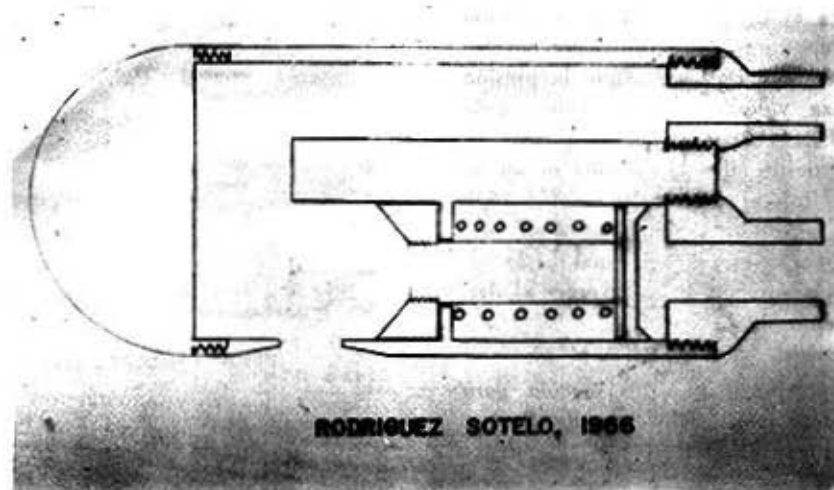


Fig. 16.—Cápsula hidráulica de Rodriguez Sotelo.

mento es un sistema hidráulico de dos canales conectados a una cápsula también de dos canales: uno principal y otro accesorio (fig. 17). El canal principal es un cilindro en cuyo interior opera un émbolo cuchilla que, al desplazarse en sentido proximal contra un muelle, su filo pasa por detrás de una ventana lateral. El canal accesorio conecta con el principal en la porción más distal de la cápsula.

Los autores no dan las especificaciones del instrumento.

Funcionamiento: el equipo opera con una bomba hidráulica construida al efecto. Al hacer succión por el tubo que conecta al canal principal, la mucosa es aspirada por la ventana lateral del mismo. Manteniendo esta presión negativa se aplica una elevada presión hidráulica al canal accesorio capaz de accionar la cuchilla que corta la muestra, estableciéndose automáticamente un flujo que permite recuperar la misma.

Quinton y colaboradores (1962)²² publicaron los detalles del diseño y la estructura, tanto del tubo de biopsia como de los accesorios hidráulicos necesarios para su funcionamiento.



Fig. 17. Tubo hidráulico de Flick-Quinton. Tomado de Flick y colaboradores.²¹

El aparato para biopsias múltiples de Debray y colaboradores (1966)²³ está basado, al igual que el de Flick y colaboradores, en la operación de la cuchilla mediante presión hidráulica.

Un cortocircuito en el sistema de dos canales permite la recuperación de las muestras.

Instrumento para biopsias múltiples de Lehmann (1961)²⁴

Descripción: con un diseño similar e idéntico principio al de la cápsula de

LEHMANN, 1961

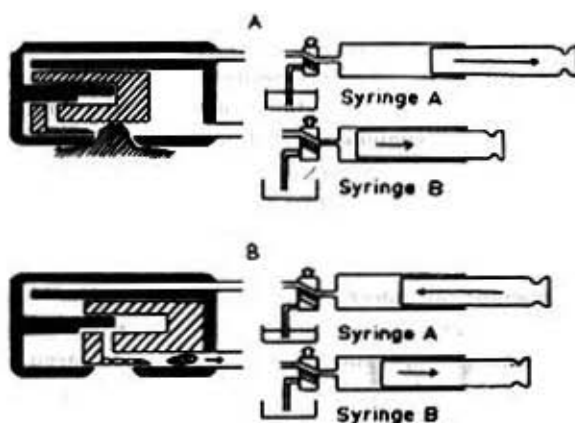


Fig. 18.—Cápsula hidráulica de Lehmann. Tomado de Lehmann.³⁴

Baker y Hughes,²² este equipo (fig. 18) consiste en una cápsula con una parte media cilíndrica y los extremos semiesféricos unidos a la parte central por dos pequeños tornillos. La parte central tiene dos canales cilíndricos longitudinales de 2 y 7 mm respectivamente, los cuales co-

munican en el extremo distal después de colocada la tapa. La cuchilla es un cilindro que opera como un émbolo en el canal mayor. La tapa proximal conecta los dos canales con sendos catéteres.

Especificaciones: la cápsula está construida de acero inoxidable; tiene una longitud de 34 mm, un diámetro externo de 11 mm y la ventana para la succión de la muestra es de 3,5 mm de diámetro. La cuchilla es un bloque cilíndrico de 7 mm de diámetro.

Funcionamiento: el funcionamiento de este equipo es idéntico al de Baker y Hughes.²²

La cápsula múltiple de Bolt y colaboradores (1952)³⁵ tiene un diseño (fig. 19) que no difiere esencialmente del de las cápsulas de Baker y Hughes²² y Lehmann.³⁴ El principio de funcionamiento de estas tres cápsulas es idéntico.

Cápsula simplificada para biopsia gastrointestinal de Carey (1961)²⁶

Descripción: consiste en una cápsula cilíndrica de acero inoxidable de extremos redondeados, formada por dos mitades, igual que una cápsula corriente para medicamentos, unida por uno de sus extremos a un fino catéter plástico (fig. 20). Cada una de las mitades posee un

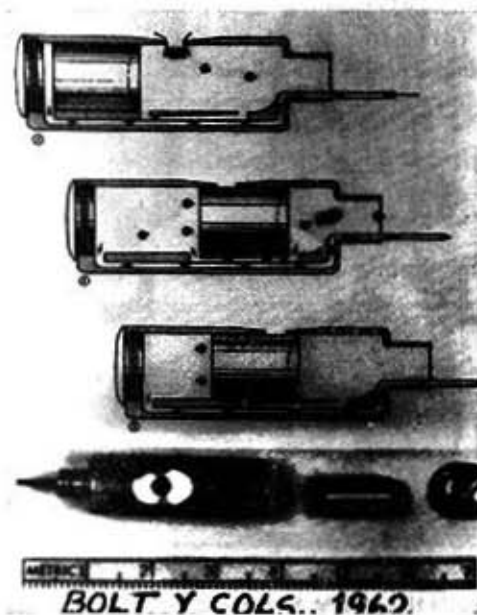


Fig. 19. Cápsula hidráulica de Bolt. Tomado de Bolt y colaboradores.³⁵

orificio, los cuales coinciden cuando la cápsula está abierta. Un muelle de tensión axial mantiene abierta la cápsula.

Especificaciones: la cápsula tiene una longitud de 26 mm cuando está abierta y 21 mm al cerrarse. El diámetro externo es de 8 mm y las ventanas tienen un diámetro de 5,4 mm. La cápsula está unida a un catéter de polietileno No. 90.

Funcionamiento: al hacer succión por el catéter, la mucosa es aspirada a través de las ventanas superpuestas. Cuando la presión negativa alcanza cierta intensidad, la mitad distal vence la resistencia del muelle y se desliza hacia el interior de la mitad proximal cortando la mucosa. Al cesar la presión negativa, la cápsula recupera su posición inicial y puede repetirse la operación.

*Cápsula para biopsias múltiples de Choudhury y colaboradores (1964)*²⁷

Descripción y especificaciones: el equipo consiste en una cápsula de acero (fig.

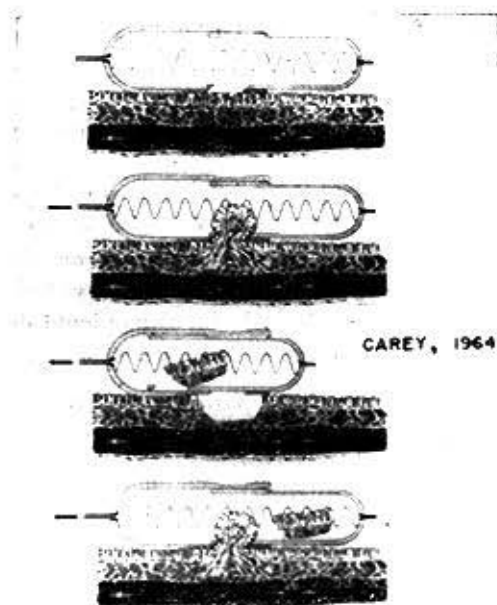


Fig. 20. Cápsula de Carey. Tomada de Carey.²⁶

21) compuesta de dos partes: una proximal de forma cilíndrica con una ventana lateral y un orificio en su vértice donde se adapta el catéter (a) y una distal o tapa (b), semiesférica, con una porción afilada que ocluye parcialmente la ventana al montarse la cápsula (b). La tapa (c) se fija a la parte proximal (a) mediante una ranura que encaja en un pin lateral.

Las dimensiones de esta cápsula son similares a la de Crosby y Kugler: 20 mm de largo y 11 mm de diámetro.

Funcionamiento: se hace succión a través del catéter y a continuación se tira firmemente del mismo. La mucosa, succionada por la presión negativa, es cor-

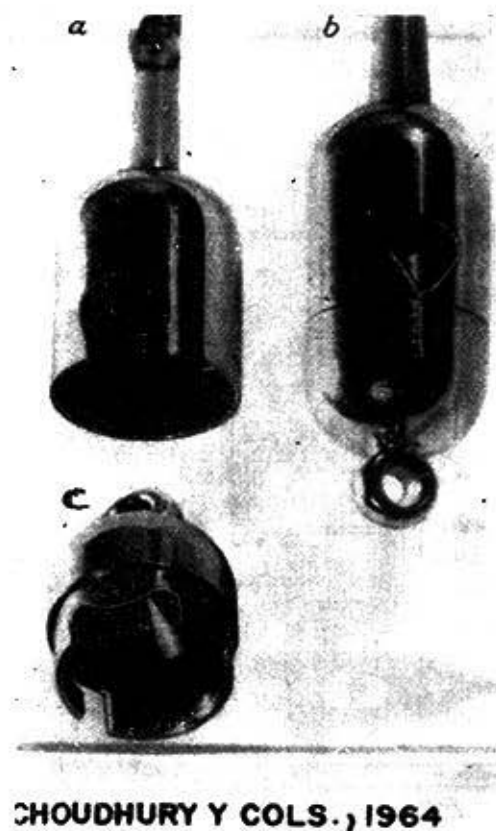


Fig. 21. Cápsula de Choudhury. Tomada de Choudhury y colaboradores.²⁷

tada al tirar de la cápsula, de cuyo interior se recupera al retirar la misma.

Castro (1966)³⁵ modificó este equipo construyendo uno más pequeño en que ambas partes se unen mediante una fina rosca.

Dispositivo electromagnético para biopsia de Driller y Neumann (1967)³⁹

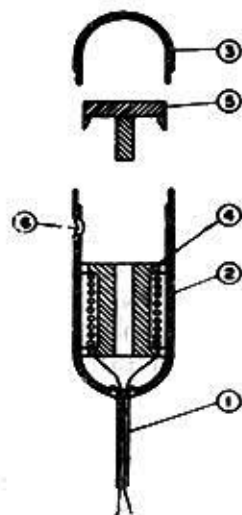
Con este instrumento aparece el principio electromagnético de operación de la cuchilla.

Descripción: este equipo, en que la muestra es aspirada por vacío y la cuchilla impulsada mediante fuerza magnética, consiste en una cápsula de acero cilíndrica con extremos redondeados conectada a un delgado catéter de polietileno. Como se muestra en la fig. 22, el aparato consiste en cinco piezas principales: (1) el catéter de polietileno; (2) el cuerpo de la cápsula, que es un cilindro hueco con una ventana lateral (6); (3) la tapa que ajusta fácilmente en el cuerpo; (4) un electroimán cuyos terminales salen de la cápsula a través del catéter y (5) la cuchilla que a modo de émbolo puede desplazarse en el interior del cuerpo de la cápsula.

Especificaciones: el instrumento tiene una longitud de 22 mm, un diámetro de

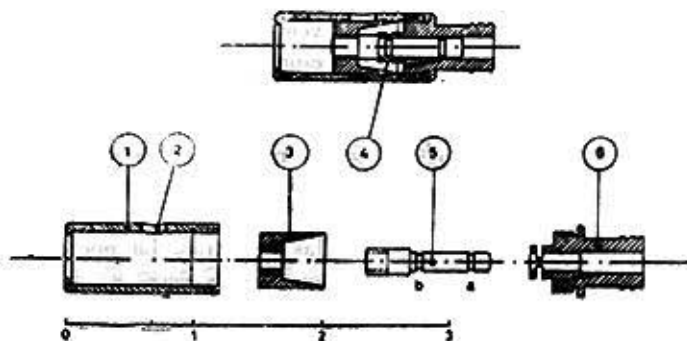
8 mm y la ventana lateral es de 2 mm de diámetro. Los terminales del electroimán se conectan a un circuito electrónico especial que controla su actividad. La energía es suministrada por un rectificador SCR (*silicon controlled rectifier*).

Funcionamiento: después de hacer succión por el catéter, se energiza el elec-



DRILLER Y NEUMANN, 1967

Fig. 22.—Cápsula electromagnética de Driller y Neumann. Tomado de Driller y Neumann.³⁹



SEBUS Y COLS, 1968

Fig. 23.—Cápsula de Sebus. Tomado de Sebus y colaboradores.⁴⁰

troimán, el cual hace deslizar la cuchilla que corta la mucosa previamente aspirada. La operación puede repetirse. El funcionamiento interno del instrumento así como sus pormenores técnicos son de considerable complejidad.

*Cápsula de doble orificio para biopsia intestinal peroral de Sebus y colaboradores (1968)*¹⁰

Descripción (fig. 23): la cápsula consiste en un pequeño cilindro (1) en cuyo interior un pistón (3) con bordes afilados puede desplazarse en sentido lineal, actuando como cuchilla. El cilindro posee dos pequeñas ventanas (aparece una con el número 2). En la cara interna de la cuchilla está insertado un pin (5) el cual opera en la luz del bloque de la base (6), mientras el pistón (3) lo hace en el cilindro (1). Este pin (5) está provisto de dos pequeñas ranuras circulares (a y b), que marcan posiciones de la cuchilla, dependiendo de cuál de ellas coincide con un anillo (4) instalado en la base (6) de la cápsula.

Cuando el anillo coincide con una de las ranuras ofrece cierta resistencia al desplazamiento del pin.

Especificaciones: la cápsula tiene una longitud de 18 mm y un diámetro de 5,5 mm. Las ventanas tienen 2 mm de diámetro.

Funcionamiento: al montar la cápsula, la ranura (a) del pin coincide con el anillo. La succión a través del catéter aspira la mucosa por las ventanas. Cuando la presión negativa alcanza cierta intensidad en el interior de la cápsula, el pin vence la resistencia del anillo y la cuchilla se desplaza proximalmente, amputando las muestras. El anillo coincide ahora con la ranura (b) (fig. 23, parte superior). Si se aplica presión positiva la cuchilla retorna a la posición inicial y puede repetirse la operación.

*Cápsula hidráulica múltiple de Alonso Fiel y González (1972)*¹¹

Descripción: este instrumento (fig. 24) está compuesto por una cápsula cilíndrica de extremos redondeados conectada a un tubo de tres canales. En el interior del

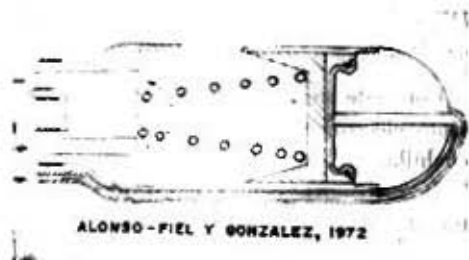


Fig. 24.—Cápsula hidráulica de Alonso Fiel y González.

cilindro opera una cuchilla que, al desplazarse en dirección proximal contra un muelle de tensión, pasa su borde cortante por detrás de una ventana lateral. Dos canales terminan en la parte proximal mientras que el tercero lo hace en la parte distal a través de un delgado tubo lateral y un orificio longitudinal y central de la tapa, obturado por una membrana de goma que se halla ajustada a la tana interiormente.

Funcionamiento: la succión por uno de los canales proximales, estando el otro cerrado, aspira la muestra a través de la ventana lateral. Manteniendo esta succión se aplica una presión positiva a través de la vía distal, la cual distiende el diafragma y desplaza la cuchilla contra el muelle, seccionando la mucosa.

Un cortocircuito a través de los canales proximales permite la recuperación de las muestras. La operación puede repetirse cuantas veces se desee.

COMENTARIOS

Aunque nuestra experiencia está limitada al uso de la cápsula de Crosby y Kugler, se impone intentar un análisis

CUADRO RESUMEN
INSTRUMENTOS PARA BIOPSIA INTESTINAL

Autor y referencia	Año	Cápsula		Vent. Aspirac. (mm)	Tubo o catéter		Activación de la cuchilla	Número de muestras	Recu- pera- ción	Nivel que alcanza	
		Long. (mm)	Diám. (mm)		Vías	Long. (cm)					Diám. (mm)
Wood y col. ⁵	1949	33	6	—	1	100	6	Alambre	Múltiple	No	Estómago
Royer y col. ¹	1955	—	6	3	1	107	6	Alambre	Múltiple	No	Duodeno
Shiner (duodenal) ²	1956	20	14.2	2.3	1	128	4.8	Alambre	Múltiple	No	Duodeno
Shiner (yeyunal) ³	1956	25	13	3.5	1	161	5	Alambre	Múltiple	No	Yeyuno
Crosby y Kugler ¹³	1957	20	11	5	1	+	2	Muelle	Una	No	+
Brandborg y col. ⁴	1959	—	4.6	2.4	1	120	4.6	Alambre	Múltiple	No	+
Henning y col. ²⁰	1960	47	13	1.7*	2	++	—	Hidráulica	Múltiple	No	+
Obiglio y Cassina ²⁴	1960	—	—	—	2	—	—	Succión	Una	No	Yeyuno
Baker y Hughes ²²	1960	26	12	2.5	2	200	4 y 6	Hidráulica	Múltiple	Sí	+
Ross y Moore ²⁹	1961	37	9.5	4	2	++	—	Hidráulica	Múltiple	No	Yeyuno
Flick y col. ³¹	1961	—	—	—	2	+	—	Hidráulica	Múltiple	Sí	+
Lehmann ³⁴	1961	34	11	3.5	2	+	—	Hidráulica	Múltiple	Sí	+
Bolt y col. ³⁵	1962	—	—	—	2	+	—	Hidráulica	Múltiple	Sí	+
Carey ³⁶	1961	26	8	5.4	1	+	2	Succión	Múltiple	No	+
Choudhury y col. ³⁷	1961	20	11	—	1	—	—	Tracción	Múltiple	No	Yeyuno
Debray y col. ³²	1966	—	—	—	2	+	—	Hidráulica	Múltiple	Sí	+
Rodríguez Sotelo ³⁰	1966	20	10	2.5	2	++	—	Hidráulica	Múltiple	No	Yeyuno
Driller y Neuman ³⁹	1967	22	8	2	1	+	2	Electromag.	Múltiple	No	+
Sebus y col. ⁴⁰	1968	18	5.5	2*	1	+	2	Succión	Múltiple	No	+
Alonso y González ⁴¹	1972	—	—	—	3	+	—	Hidráulica	Múltiple	Sí	+
Ament y Rubin ²⁵	1973	—	3.5	2	1	90	3.5	Alambre	Múltiple	No	Yeyuno

Leyenda: — No específica. + Ad libitum. ++ Sonda de Miller-Abbot. * Doble ventana de aspiración.

breve de las características fundamentales de los múltiples instrumentos construidos para biopsia intestinal. En el cuadro I aparecen sintetizadas algunas de esas características.

Una característica común a todos estos instrumentos radica en la aspiración mediante presión negativa a través de una ventana lateral de la mucosa, la cual es seccionada a continuación por una cuchilla que puede operar por los siguientes mecanismos:

1. Tracción desde el exterior mediante una cuerda o alambre.

Los primeros instrumentos para biopsia intestinal estaban basados en este principio (*Royer* y colaboradores,¹ *Shiner*^{2,3}) pero de ellos sólo el de *Brandborg* y colaboradores⁴ ha seguido usándose en escala importante, especialmente en los Estados Unidos. El principal inconveniente de estos instrumentos radica en la excesiva rigidez del tubo, determinada en gran medida por el alambre activador, lo cual dificulta alcanzar y progresar más allá de las primeras porciones del intestino delgado.

2. Liberación o disparo de un mecanismo previamente activado.

El ingenioso aparato de *Crosby* y *Kugler*,¹³ introducido en 1957, está basado en este principio. Esta cápsula ha experimentado numerosas modificaciones y, a pesar de la complejidad de su diseño, su alto costo y la imposibilidad de obtener muestras múltiples, se ha convertido en el equipo más usado universalmente hasta el momento. La cápsula de *Henning* y colaboradores,²⁴ que pretendía ser una modificación de la cápsula de *Crosby*, tiene en realidad diseño y funcionamiento diferentes y, aunque permite obtener varias muestras, su complejidad estructural y funcional ha impedido la generalización de su uso.

3. Presión hidráulica.

La primera cápsula operada con presión hidráulica se debe a *Baker* y *Hughes*²⁷ que fue seguida casi de inmediato por las cápsulas de *Ross* y *Moore*,²⁸ *Flick* y colaboradores²¹ y *Lehmann*.²⁴ La posibilidad de realizar y recuperar biopsias múltiples sin retirar estas cápsulas del intestino (excepto la de *Ross* y *Moore*) constituye una ventaja obvia, pero sólo puede lograrse a costa de un mayor tamaño y complejidad del instrumento, lo que limita su utilización en niños. Se ha señalado un mayor riesgo de complicación, especialmente de sangramiento, con estas cápsulas. Estas dificultades podrían ser superadas con la versión pediátrica de *Alonso Fiel* y *González*,⁴¹ equipo de alta precisión, cuya cuchilla puede ser operada por presión hidráulica o neumática.

4. Presión negativa (succión).

La primera cápsula basada en este principio es la de *Obiglio* y *Cassina*²⁸ publicada casi simultáneamente con la cápsula hidráulica de *Baker* y *Hughes*.²⁷ Esta cápsula, en rigor, puede funcionar combinadamente con vacío y presión positiva.

Otra cápsula basada en este principio, notable por su sencillez estructural y funcional y por su capacidad para obtener biopsias múltiples, es la de *Carey*.²⁶ susceptible sólo de algunas críticas menores. La cápsula de *Sebus* y colaboradores¹⁰ puede ser incluida en esta categoría y presenta ventajas indiscutibles sobre la cápsula de *Obiglio* y *Cassina*.²⁸

5. Fuerza electromagnética.

La complejidad estructural y funcional de los instrumentos basados en este principio, introducido por *Driller* y *Neuman*,³⁹ que por otra parte no presentan ninguna ventaja para usos especiales, sugieren pocas perspectivas futuras a los mismos. Estos instrumentos requieren de

rectificadores y circuitos electrónicos de control especialmente contruidos para estos fines.

Mención aparte, por su sencillez y principio peculiar (succión y tracción del catéter), merece la cápsula de *Choudhury* y colaboradores,³⁷ la cual debe ser criticada, sin embargo, por el riesgo potencial de desgarros de la mucosa, especialmente en niños.

CONCLUSIONES

1. En nuestra opinión, la cápsula de *Crosby* y *Kugler*, modelo pediátrico,

a pesar de sus limitaciones, continúa siendo el instrumento más práctico y seguro para la biopsia intestinal en el niño.

2. La cápsula de *Carey* debe ser valorada más extensamente en pacientes pediátricos, a causa de su sencillez.
3. La gastroenterología pediátrica está aún en espera de una cápsula pequeña, simple, práctica y segura, capaz de obtener y retirar individualmente y con rapidez biopsias múltiples en cualquier nivel de tubo digestivo.

SUMMARY

Molina, J. R. et al. *Intestinal biopsy in the child (Part I). A review of devices used in intestinal biopsy.* Rev Cub Ped 47: 2, 1975.

A full review of different devices designed for obtaining biopsy samples from child's small intestine since the first experience of Royer in Argentina, 1955, is made. There are described different types of capsules as well as their functioning mechanisms which, although all are based on aspiration by negative pressure of the mucose through a lateral opening, differ with respect to their blade-actioning mechanism which can operate by traction, release of a previously activated mechanism, hydraulic pressure, negative pressure, or electromagnetic force. Among them, we include the Cuban model designed by Alonso Fiel and coworkers, with which several successive samples at different levels of the intestinal tract can be obtained.

RESUME

Molina, J. R. et al. *La biopsie intestinale chez l'enfant: I. Instruments utilisés. Révision.* Rev Cub Ped 47: 2, 1975.

On fait une révision des divers instruments dessinés pour pratiquer la biopsie intestinale chez l'enfant, à partir de la première expérience de Royer en Argentine, en 1955. On décrit les différents types de capsules et leur mécanismes de fonctionnement basés sur l'aspiration par pression négative de la muqueuse à travers une fenêtre latérale; cependant le mécanisme d'action de la lame peut être par traction, par libération d'un mécanisme préalablement activé, par pression hydraulique, par pression négative ou par force électromagnétique. Il est inclus le modèle dessiné à Cuba par Alonso Fiel et ses collaborateurs, il permet d'obtenir plusieurs échantillons successifs, à distincts niveaux de l'appareil digestif.

РЕЗЮМЕ

Молина Х.Р., и др. Кишечная биопсия у детей. I. Инструментарь для кишечной биопсии, Rev Cub Ped. 47:2, 1975.

Проводится обширное рассмотрение различных инструментов применявшихся для получения образцов биопсии тонкой кишки у детей, имея в виду первый опыт Рожера в Аргентине в 1955г. Описываются различные виды капсул и механизмов функционирования, хотя основаны на всасывании по средству отрицательной довлении слизистой оболочки через боковую отверстие. Сообщается о модел созданной на Кубе автором "АлонсоФие" и коавторов. Этот модель опосредствует получение некоторых образцов на разных уровнях пищеварительного тракта.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—*Royer, M. et al.* Biopsia duodenal por aspiración bajo control radioscópico. *Pren Med Arg.* 42: 2515, 1955.
- 2.—*Shiner, M.* Duodenal Biopsy. *Lancet*, 1: 17, 1956.
- 3.—*Shiner, M.* Jejunal biopsy tube. *Lancet*, 1: 85, 1956.
- 4.—*Brandborg, L. L. et al.* A multipurpose instrument for suction biopsy of the esophagus, stomach, small bowel and colon. *Gastroenterology*, 37: 1, 1959.
- 5.—*Wood, I. J. et al.* Gastric biopsy: Report of fifty-five biopsies using a new flexible gastric biopsy tube. *Lancet*, 1: 18, 1949.
- 6.—*Tomenius, J.* An instrument for gastrobiopsies. *Gastroenterology*, 15: 498, 1950.
- 7.—*Rubin, C. et al.* An improved gastric biopsy tube. Its manufacture, use and investigative value. *Gastroenterology*, 25: 31, 1953.
- 8.—*De Larrechea, I.* Un nuevo procedimiento para la biopsia peroral del yeyuno. *Pren Med Arg.* 46: 1328, 1959.
- 9.—*Reichard, A. V., N. Westerstahl.* Biopsie instrument för tunntarm. *Nord Med* 62: 1555, 1959.
- 10.—*Ralston, M. et al.* Small bowel biopsy with the suction biopsy tube. *Aust Ann Med* 9: 103, 1960.
- 11.—*Shiner, M.* Duodenal and jejunal biopsies. *Gastroenterology*, 33: 64, 1957.
- 12.—*Posey, E. L.* A simple modification of the Shiner tube. *Gastroenterology*, 37: 299, 1959.
- 13.—*Crosby, W. H., H. W. Kugler.* Intraluminal biopsy of the small intestine. The intestinal biopsy capsule. *Am J Dig Dis* 2: 236, 1957.
- 14.—*Smith, R. B. W. et al.* Peroral small bowel mucosal biopsy. *Am J Med* 25: 391, 1958.
- 15.—*Read, A. E. et al.* An improvement to the Crosby peroral intestinal biopsy capsule. *Lancet*, 1: 891, 1962.
- 16.—*Sheehy, T. W.* An improvement to the Crosby intestinal biopsy capsule. *Lancet*, 1: 1474, 1962.
- 17.—*Alonso Fiel, R., R. González.* Nueva cápsula para biopsia peroral. *Rev Cub Med Trop* 24: 11, 1972.
- 18.—*Sebus, J. et al.* An improved Crosby capsule. *Lancet*, 1: 918, 1964.
- 19.—*Evans, N. et al.* New techniques for speeding small intestinal biopsy. *Gut*, 11: 38, 1970.
- 20.—*Salem, S. N. et al.* Crosby small intestinal capsule with radiopaque tube and latex sheath. *Gut*, 6: 99, 1965.
- 21.—*Fric, P., J. Lepsik.* Use of Ödman-Ledin catheter and Seldinger wire with the Crosby capsule. *Gut*, 6: 101, 1965.
- 22.—*Burman, D., G. D. Morrison.* *Br Med J*, 2: 1410, 1963.
- 23.—*McNicholl, R., B. Egan.* Jejunal biopsy in childhood. *Br Med J*, 1: 57, 1964.
- 24.—*McCarthy, C. F. et al.* Peroral Intestinal mucosal biopsy with a small Crosby capsule. *Br Med J* 1: 1620, 1964.
- 25.—*Ament, M. et al.* An infant multipurpose biopsy tube. *Gastroenterology*, 65: 205, 1973.
- 26.—*Henning, N. et al.* An instrument for mucosal biopsy from small and large intestine. *Germ Med Month* 5: 13, 1960.
- 27.—*Baker, S. J., A. Hughes.* Multiple retrieving small intestinal biopsy tube. *Lancet*, 2: 686, 1960.
- 28.—*Obiglio, H., J. Cassina.* Nouvelle capsule pour biopsies de l'intestin grêle. *Press Med* 68: 1566, 1960.
- 29.—*Ross, J. R., V. A. Moore.* Small intestinal biopsy capsule utilizing hydrostatic and suction principles. *Gastroenterology*, 40: 113, 1961.
- 30.—*Rodríguez Sotelo, P.* Una sonda de repetición para biopsia intestinal. X Congreso Médico Nacional. La Habana, enero 1966.
- 31.—*Flick, A. L. et al.* A peroral hydraulic biopsy tube for multiple sampling at any level of the gastrointestinal tract. *Gastroenterology* 49: 120, 1961.
- 32.—*Quinton, W. et al.* The design of a hydraulic suction tube for peroral biopsy of the human gastrointestinal tract. *Gastroenterology* 42: 287, 1972.
- 33.—*Debray, Ch. et al.* Appareillage a biopsies muqueuses grêles permettant des prélèvements multiples. *Arch Franc Mal App Dig* 55: 1178, 1966.
- 34.—*Lehmann, K. E.* An instrument for multiple transoral biopsies of the gastrointestinal tract. *Acta Med Scand* 169: 205, 1961.
- 35.—*Bolt, R. J. et al.* A simplified multiple-retrieving small bowel biopsy tube. *Am J Dig Dis* 7: 773, 1962.
- 36.—*Carey, J. B.* A simplified gastrointestinal biopsy capsule. *Gastroenterology* 46: 550, 1964.
- 37.—*Choudhury, R. et al.* Simple capsule for multiple intestinal biopsy specimens. *Lancet* 2: 785, 1964.
- 38.—*Castro, L. de P.* Técnica da biopsia jejunal múltipla com a cápsula de Choudhury. *Rev Assoc Med Minas Gerais* 17: 39, 1966.

- 39.—*Driller, J., G. Neuman.* An electromagnetic biopsy device. *IEEE Trans Bio-Med Eng* 14: 52, 1967.
- 40.—*Sebus, J. et al.* A new twin hole capsule for peroral intestinal biopsy in children. *Digestion* 1: 193, 1968.

- 41.—*Alonso Fiel, R., R. González.* Una cápsula para biopsia peroral con la posibilidad de obtener muestras múltiples y retirarlas individualmente sin extraer la sonda. *Rev Cub Med Trop* 24: 31, 1972.

Recibido el trabajo: Noviembre 15, 1974.