

5
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS QUIMICAS

CONTROL DE MATERIAL ABSORBIBLE PARA SUTURAS QUIRURGICAS

T E S I S

que para su examen profesional,
presenta

HERCILIA ELENA NOVELO ROBLES



México, D. F.
I. C. D. - 1945



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi amorosa y dulce madre,

Sra. Esther Robles de Novelo

A mis padres

A mi padre adorado,

Sr. Pedro Adonay Novelo

Al estimado Maestro Químico Farmacéutico,

Guillermo García Álvarez

con mi agradecimiento por sus valiosas
indicaciones para el logro de esta tesis

A mis maestros

A mis compañeros

CAPITULOS

- I.—Historia.
- II.—Estudio sobre la absorción, resistencia a la tensión y elasticidad de los Catguts.
- III.—Control Bacteriológico de los hilos quirúrgicos.
- IV.—Preparaciones microscópicas para establecer las diferencias que se observan entre varios tipos de material de suturas.
- V.—Conclusiones Generales.

CAPITULO I

HISTORIA

HILOS QUIRURGICOS.—Se designa con este nombre al material quirúrgico empleado para ligar un vaso sanguíneo, para aproximar los bordes de una herida, o para suturar los elementos anatómicos disociados en el curso de una operación. Estos hilos favorecen así la cicatrización de los tejidos.

Los términos *ligadura* y *sutura*, son usados con un significado equivalente: *ligadura*, significa el hilo o cuerda con la cual es atada una arteria o vena para evitar o suspender la hemorragia. También se aplica a cuerdas, hilos o alambres usados para extraer tumores, etc. *Sutura*, en cirugía, significa hilvanar uno a otro los lados o labios de una herida para ayudar a la naturaleza hasta que se efectúa la unión normal. El mismo material, sin embargo, se usa tanto para ligaduras como para suturas.

NATURALEZA DEL MATERIAL DE SUTURA

Los hilos utilizados para las ligaduras y suturas, son extremadamente numerosos. Pueden emplearse todos a condición de que sean asépticos. Se clasifican en hilos *Absorbibles* y *No Absorbibles*. Los primeros se utilizan para las ligaduras y suturas profundas. Los segundos, se reservan para las suturas superficiales.

Las *Substancias Absorbibles* son de origen animal y comprenden al Catgut, tendones de Canguro, de Reno, y de Ballena, Piel de Pescado, Anguila, Congrio, etc.

Las *Substancias No Absorbibles*, provienen de los reinos animal, vegetal y mineral, y aún de materiales sintéticos, correspondiendo al primero, la Crin de Caballo, Crin de Florencia e Hilos de Seda; al segundo los Hilos de Lino y los de Caucho; al tercero, Hilos de Plata, Bronce, Aluminio, etc., y al cuarto, el recientemente introducido hilo de Nylon.

HILOS ABSORBIBLES

Este tipo de ligaduras o suturas, es aquél que, durante el período de tratamiento, es absorbido por los tejidos en los cuales está la herida, siendo el principal objeto de nuestro estudio el Catgut, que es un hilo o cuerda

preparado con el intestino delgado del carnero, privado de la mucosa, la materia fibrosa y la grasa.

Tiene su origen en la cuerda musical. El término Catgut se explica generalmente como derivado de la palabra "Kit-gut" que significa "cuerda de violín", y se ha venido confundiendo con "Kit" (gatito), o "Cat" (gato).

De ahí que también se le conozca indebidamente con el nombre de tripa de gato.

Es una cuerda de tripa, análoga a ciertas cuerdas de música o de las raquetas que los cirujanos adoptaron para un empleo médico especial, y que en la cirugía moderna ha tomado una importancia tan considerable, que ha exigido una fabricación diferente de las cuerdas armónicas, o para sport.

En principio, todas deben presentar gran resistencia. Si la cuerda para música debe ser de una regularidad perfecta, la de las raquetas de un bello aspecto translúcido con cualidades de gran elasticidad y resistencia para los choques, la cuerda de Catgut exige, además de una gran resistencia, una serie de cualidades especiales sólo obtenibles por una preparación minuciosa.

El empleo de la cuerda de tripa como accesorio quirúrgico, parece remontarse al Siglo X, época en la cual Rhagés, médico árabe, se sirvió de ella para suurar el intestino.

Ya Luis XIV, en 1656, concede seis estatutos e indica los Profesantes de oficios que utilizan la cuerda de tripa y entre ellos se encuentran citados los cirujanos. Sin embargo, se abandonaron, debido a las infecciones causadas por el Catgut.

Cooper, en 1814, volvió a recurrir a la cuerda de tripa para las ligaduras quirúrgicas, pero tuvo que renunciar a ello por los repetidos accidentes que ocasionaba.

Fué sobre todo Lister quien empleó el Catgut e imaginó desinfectarlo sometiénolo a la acción prolongada del aceite fenicado.

A partir de este momento, fué utilizado continuamente por todos los cirujanos con resultados diversos. Muy a menudo, equivocadamente los cirujanos han hecho responsable al Catgut de casos de supuración. Debido a ésto su empleo ha sufrido numerosas vicisitudes.

Su uso estaba a punto de abandonarse, cuando en 1894 Répin substituyó el método de esterilización física, (que entonces era deficiente), por métodos de esterilización química, y demostró por numerosos cultivos, que se podía obtener un Catgut estéril.

El Catgut, desde el punto de vista químico es una proteína compleja; un colágeno organizado. Desde el punto de vista de la química fisiológica, es una substancia coloidal del tipo emulsoide, conocida como colágeno, substancia que constituye las fibras del tejido conjuntivo. Proporciona la cola, fibroína de la piel. Es insoluble en agua, en ácidos diluídos y en soluciones salinas, siendo atacado muy lentamente por álcalis diluídos. Tanto los ácidos como los álcalis diluídos sólo producen una hinchazón; en cambio, las soluciones enérgicas de ácidos, los curtientes vegetales y las sales básicas de

romo y hierro, producen una contracción. Hirviendo con agua o con ácidos diluídos y álcalis, se hidroliza el colágeno y se transforma así en glutina (cola).

El Catgut contiene aproximadamente, 70 por ciento de colágeno que puede ser convertido en gelatina, 10 por ciento de proteínas no convertibles en gelatina, 2 por ciento de hidratos de carbono, ceras, grasas, etc., y al rededor de 3 por ciento de constituyentes inorgánicos, cenizas, etc.

La composición compleja del Catgut indica las precauciones que deben seguirse en el curso de su manipulación y preparación para el uso quirúrgico.

Los ácidos, álcalis y la mayoría de las sustancias químicas actúan sobre el colágeno en mayor o menor grado. El tanino, el formaldehído, el alumbre, el bicloruro de mercurio y otras sustancias, actúan sobre el colágeno. Líquidos acuosos, especialmente bajo la influencia del calor, son altamente destructivos al tejido del Catgut.

Muchos agentes antisépticos reaccionan sobre el Catgut, pero no siempre destructivamente. El calor se puede aplicar al Catgut en el proceso de esterilización cuidando que esté perfectamente libre de humedad.

Indudablemente que una sustancia compleja como el Catgut, al ser introducida en una herida, después de cumplir su misión de unirla, debe sufrir una serie de procesos antes de ser absorbida en la cicatrización.

El médico demanda que este hilo sea ante todo, *estéril*, que reúna determinadas condiciones de elasticidad, resistencia a la tracción y que sea *absorbible* en un *tiempo dado*.

Estas son cualidades casi opuestas. La esterilización, por poco intensa que sea, no se obtiene sino sacrificando un poco de la solidez; sin embargo, las investigaciones de Leclerc, Triólet, Carrión, Robert, Leseure, Fandre, Goris, etc., han originado un gran progreso en esta parte de la farmacia.

PREPARACION DE UN CATGUT QUIRURGICO

Se han propuesto muchos métodos para preparar el Catgut para uso quirúrgico; todos han sufrido constantes modificaciones y cambios sin haber llegado a un método standard hasta hoy.

Sólo se ha utilizado el intestino delgado del carnero, pues los intestinos de otros animales como del puerco, buey, caballo, etc., no han resultado útiles.

La preparación del Catgut requiere tres operaciones principales.

Preparación de la cuerda.

Esterilización de esa cuerda.

Comprobación de la esterilización.

PREPARACION DE LA CUERDA

Naturaleza y origen de la materia prima.

El intestino delgado del carnero tiene de 25 a 30 metros de largo, y se compone de cuatro capas superpuestas del exterior hacia el interior, y que son:

Una capa serosa muy delgada.

Una capa muscular o fibrosa compuesta de dos planos de fibras: uno externo con fibras longitudinales, y el otro interno con fibras circulares.

Una capa submucosa o celular constituida por haces de tejido conjuntivo que se entrecruzan, a los cuales vienen a reunirse cierto número de fibras elásticas, y está surcada de numerosos vasos (arterias, venas) y de nervios. Esta se separa fácilmente de la precedente, pero se adhiere con solidez a la mucosa.

Una capa mucosa que constituye la parte esencial del intestino desde el punto de vista de la digestión, porque en ella se encuentra el dispositivo para la absorción.

La capa *submucosa* o *celular* es la única parte del intestino que se emplea para preparar el Catgut.

En el rastro, los matanceros arrancan brutalmente los intestinos de la cavidad abdominal. En una operación posterior es separada burdamente la capa muscular y la mucosa. La muscular permanece en gran parte fija en el mesenterio, pero una pequeña parte permanece aquí y allá adherida a la tripa.

Una vez arrancado el intestino, el obrero lo vacía de su contenido haciéndole resbalar entre sus dedos y prensándolo con ellos.

TRATAMIENTO DE LAS TRIPAS

Obtención de las tiras.

Las tripas recogidas tan limpias como sea posible, son llevadas rápidamente a la fábrica y colocadas en cámaras frías y si se puede, serán trabajadas el mismo día. Se les quitan los restos fibrosos que permanecen en la superficie del intestino.

Las tripas son hendidas longitudinalmente siguiendo las dos extremidades de un diámetro, por medio de un aparato especial. Así se obtienen dos tiras formadas cada una con la mitad de una tripa.

Estas tiras se sumergen en un baño a base de carbonato de sodio y se practica en ellas un raspado a mano, con el pulgar provisto de un dedal abieto de cobre que constituye una especie de uña artificial. Este primer raspado es seguido de uno o dos raspados más en las mismas condiciones, con el objeto de suprimir todos los restos de la capa musculosa y también toda traza de la mucosa que aún puede estar adherida. Los baños alcalinos facilitan esta limpieza y, sobre todo, el retiro de la mucosa.

En la actualidad, estas operaciones de hendir y raspar la tripa, se hacen con máquinas especiales que en poco tiempo realizan un buen trabajo.

Las tiras así obtenidas, se someten a un tratamiento de agua oxigenada a tres volúmenes adicionada de carbonato de sodio y borato de sodio.

Después de doce horas de maceración en esta solución, las tiras quedan blancas y los microbios que estaban en la superficie han sido destruidos. Es entonces cuando las tiras se pueden someter al tratamiento químico: (colargol, protargol, derivados cromados) así como tratarlas con materias colorantes (fuchina, azul de metileno, negro de anilina), o con productos antisépticos (quinesol, yodo) para obtener los Catguts de absorción retardada.

El Catgut más comunmente usado es el Catgut Crómico o Endurecido, que se prepara en la siguiente forma:

Se trata la tripa con una sal crómica, generalmente el ácido crómico. La concentración del baño cromicizante y el tiempo de la exposición, dan el grado de dureza y resistencia a la absorción que se desea. El proceso de cromicización, fué ideado por Lister, y, con algunas modificaciones, todavía se usa por los fabricantes, como sigue:

Se sumerge el Catgut durante 24 horas en veinte veces su peso de "líquido preparador" que se hace en la siguiente forma:

Se disuelven ciento veinte partes de trióxido de cromo en doscientas cuarenta partes de agua por peso. Se agrega suficiente ácido sulfuroso para producir el color verde del sulfato de cromo. Entonces se agrega suficiente agua para hacer cuatrocientas ochenta partes por peso; después se agrega una solución compuesta de dos partes de bicloruro de mercurio en trescientas veinte partes de agua por peso. Después de permanecer las tiras 24 horas en este baño, se ponen a secar en los tendedores. Los términos "10", "20", "30" días, han sido aplicados como indicadores del tiempo que la cuerda puede resistir la absorción, aunque éstos términos no pueden considerarse estrictamente, ya que el tiempo de absorción varía con el paciente y el tejido a que se aplique. Algunos fabricantes suministran los grados de dureza usando los términos *crómico*, *medio*, *duro* y *crómico extra-duro*. Estos términos, aún más ambiguos, son usados para indicar el grado de resistencia que el Catgut ofrece contra la absorción cuando es introducido en los tejidos.

Como indicación del relativo valor de estos términos, se puede decir que bajo condiciones ordinarias, en el músculo estriado, el material conocido como *Catgut Crómico*, *medio* y *duro* del número 2, retendrá su integridad de 10 a 20 días; mientras que el *extra-duro* lo retendrá de 30 a 40 días, y en ocasiones más.

Cuando se quiere obtener un Catgut que sea absorbido con más lentitud, Claudios recomienda un Catgut yodado cromado empleando una solución acuosa de yodo, yoduro de potasio y dicromato de potasio, con uno por ciento de cada una de estas tres substancias.

TRENZAJE DE LAS TIRAS

Obtención de las cuerdas.

Si las operaciones precedentes se han hecho cuidadosamente, las tiras, al salir de los baños de agua oxigenada y de las soluciones antisépticas, están completamente estériles. A partir de este punto, todas las manipulaciones deben ser efectuadas por un personal educado especialmente, en un local muy limpio, aislado de otras habitaciones, fácil de asear y con material incorrosible, sencillo para la desinfección. La madera debe estar proscrita totalmente.

El tratamiento subsiguiente tiene por objeto convertir las tiras en cuerdas torciéndolas en una rueca, como cáñamo o lino. En el curso de las manipulaciones de torcer o trenzar, las cuerdas pueden infectarse de nuevo muy fácilmente sobre todo en la superficie, ya sea con las manos de los obreros o con los utensilios necesarios para tal trabajo.

Esta fase de la fabricación requiere, en consecuencia, rigurosa vigilancia.

Según el grueso y el largo deseado de la cuerda, se reúnen dos, tres, cuatro o cinco tiras, que son atadas juntas por sus dos extremidades. Se atan, y se someten ya sea a movimiento de rotación por medio de la rueca para torcer, o por medio de cualquier otro sistema empleado para trenzar.

Este trabajo necesita cierta habilidad, porque la cualidad de una cuerda depende también de su torsión.

Una cuerda demasiado trenzada es más flexible, pero es menos sólida y se lastima mucho más fácilmente. En consecuencia, hay un punto perfecto de torsión que debe realizarse según sea el grueso de la cuerda y el número determinado de tiras que la forman. Las cuerdas húmedas así obtenidas son estiradas y fijadas por medio de clavijas sobre marcos de madera cuyos montantes perforados pueden recibir las mencionadas clavijas.

Para obtener cuerdas más blancas se llevan esos cuadros a cámaras de plomo en donde se quema azufre (azufrador). Esta operación es muy importante, pues no sólo se obtiene la decoloración buscada, sino también una acción bactericida, débil, es cierto, pero suficiente para esterilizar las cuerdas que se pudiesen reinfectar en la superficie en el curso de las últimas manipulaciones.

Este tratamiento requiere, sin embargo, ciertas precauciones, porque el ácido sulfuroso al contacto de las cuerdas húmedas, da pequeñas cantidades de ácido sulfúrico, cuya acción perjudicial se manifestaría al realizar la esterilización.

Al salir de las cámaras de sulfatar, las cuerdas son secadas en un local moderadamente caliente y protegido del polvo.

Después de secas, las cuerdas fijadas siempre sobre los cuadros, son pulidas con piedra pómez muy fina, para empezar luego con un trapo de lana impregnado de una mezcla de polvo de piedra pómez muy fino y de

éter de petróleo, de aceite, de vaselina o de parafina. Así se les da un aspecto brillante.

CALIDAD DE LAS CUERDAS

Las cuerdas que se encuentran en el comercio, son de gruesos distintos, y se designan por números desde 000 a 4. En Francia y los Estados Unidos hay en ocasiones hasta el 10.

Tres problemas se encuentran en los hilos quirúrgicos: el del diámetro del hilo, el de la determinación de los coeficientes físicos y el de su asepsia.

Diámetro del hilo.—Es enojoso para el cirujano, acostumbrado a usar una determinada calidad de material de sutura, encontrarse, cuando opera, con un Catgut cuyo diámetro no es uniforme.

Astruc logró datos bastante aproximados que pueden servir de guía en estos casos para conocer el diámetro y coeficientes físicos del hilo.

Estos diámetros los determinó por medio de un micrómetro. (Palmer). La graduación en décimos de milímetro permite apreciar desde el vigésimo hasta el quincuagésimo de milímetro.

En el siguiente cuadro pueden verse los diferentes diámetros que corresponden a los números de los hilos.

DIAMETRO DE LOS HILOS DE LIGADURAS. (ASTRUC)

(En décimas de m.m.)

No. de los hilos. Denominación corriente	Catguts	SEDAS			HILOS DE PLATA					
		Liso	Torcido	Trenzado	Hilo de Lino	Ordinario	Trenzado	Hilo de Aluminio		
000	2.0				2.5					
00	2.5	1.0	1.2	3.5	3.0					
0	3.2	1.5	2.0	4.0	3.3					
1	4.0	2.0	3.5	5.0	4.0	1.0	3.0	3.2	3.2	2.2
2	4.5	3.0	5.0	5.3	4.5	2.0	3.5	4.5	4.5	2.7
3	5.2	4.0	6.0	6.0	5.0	3.0	5.5	6.5	6.5	3.5
4	6.0	5.0	8.0	6.6	5.5	4.0	7.5	8.5	8.5	4.7
5	6.7	5.5	9.0	7.2	6.0	5.0	7.5	8.5	8.5	4.7
6	7.5	6.5	10.0	7.9	7.0	6.0	7.5	8.5	8.5	4.7
7	8.5	7.0	11.0	8.1	8.0	7.0	7.5	8.5	8.5	4.7
8	10.0	7.5	12.0	8.5	8.0	8.0	7.5	8.5	8.5	4.7
9	11.0	8.0	13.0	9.2	8.0	9.0	7.5	8.5	8.5	4.7
10	12.0	8.5	14.0	10.0	8.0	10.0	7.5	8.5	8.5	4.7
11	13.5	9.0	15.0	11.2	8.0	10.0	7.5	8.5	8.5	4.7
12	15.0	10.0	16.0	12.0	8.0	10.0	7.5	8.5	8.5	4.7

Muy finos	2.5
Finos	3.0
Medianos	4.2
Fuertes	5.0
Extrafuertes	5.5

COEFICIENTES FISICOS DEL HILO

Este mismo investigador precisó desde hace algunos años, los coeficientes físicos de los hilos quirúrgicos, y estas previsiones han sido utilizadas muy frecuentemente.

Coeficientes de tracción directa.—Es la carga necesaria para lograr la ruptura de un hilo tendido directamente.

Coeficiente de tracción sobre nudos.—Es la carga necesaria para lograr la ruptura de un hilo tendido después de haber hecho a lo largo del mismo, un nudo que puede ser simple nudo o el de cirujano.

Coeficiente de elasticidad directa.—Es el estiraje en milímetros soportado por diez centímetros de hilo sometido a la carga de la ruptura directa.

Coeficiente de elasticidad sobre nudos.—Es el estiraje en milímetros soportado por diez centímetros de hilo sometido a la carga de ruptura, después de haber efectuado sobre el mismo, el nudo simple o el nudo de cirujano.

Se ha pensado que no sólo conviene examinar la tracción que se puede ejercer sobre un hilo; ya que soporta correlativamente, cierto estiraje que está en función con su elasticidad; y aunque el coeficiente de elasticidad no posea una importancia tan grande como el coeficiente de tracción, es conveniente, sin embargo, tenerlo en cuenta en la práctica. Entre dos hilos de la misma naturaleza y de igual solidez, el cirujano prefiere sin duda el más flexible y el más elástico.

Los coeficientes de tracción y de elasticidad se miden por medio de dinamómetro, y son mucho más elevados cuando se les mide directamente que sobre los nudos; las cifras que se obtienen sobre el nudo de cirujano son ligeramente superiores a las que se obtienen sobre el nudo simple.

Estos últimos resultados son menos exactos que los que se determinan directamente, pues habría que colocarse en las mismas condiciones que el cirujano, de interponer sobre el nudo un tejido hidratado en lugar de hacer el nudo sobre la propia cuerda.

Después de estas investigaciones, Woog propuso la clasificación decimal de los hilos de ligadura, que es indispensable utilizar en los países donde prevalece el sistema métrico, siendo adoptada por el Servicio de Sanidad francés en 1916 y por algunos fabricantes.

Así por ejemplo, el número 5 significa que el diámetro de la cuerda

está comprendido entre 0.50 m.m.. 0.60 m.m.; es decir, que este número es válido para todas las fracciones de décimos de milímetro, empezando por 0.50 m.m., 0.51 m.m., 0.52, etc., hasta 0.59 m.m.

Antiguos	Números		Diámetros
		Decimales	
000		2	0.20 m.m. a 0.29 m.m.
00		3	0.30 m.m. a 0.39 m.m.
0		4	0.40 m.m. a 0.49 m.m.
1		5	0.50 m.m. a 0.59 m.m.
2		6	0.60 m.m. a 0.69 m.m.
3		7	0.70 m.m. a 0.79 m.m.
4		8	0.80 m.m. a 0.89 m.m.
5		9	0.90 m.m. a 0.99 m.m.
6		10	1. m.m. a 1.09 m.m.

Los coeficientes de tracción y elasticidad, como lo ha subrayado el farmacéutico Gral. Moreau, son muy variables, y deben ser obtenidos siempre en las mismas condiciones para poderse comparar. Hay que operar sobre un largo determinado con el mismo aparato, con una rapidez de tracción comparable; además, el Catgut puesto en agua, no debe comunicar una reacción demasiado ácida.

Damos a continuación algunos valores de los coeficientes de hilos quirúrgicos con los que se puede establecer diversas relaciones de tracción y elasticidad comparada, según Astruc.

COEFICIENTES DE TRACCION Y ELASTICIDAD (ASTRUC)

*Coefficientes de tracción
(en kilogramos)*

*Coefficientes de elasticidad
(en milímetros)*

Número del hilo	Tracción directa	Sobre nudo de cirujano	Sobre nudo simple	Tracción directa	Sobre nudo de cirujano	Sobre nudo simple
-----------------	------------------	------------------------	-------------------	------------------	------------------------	-------------------

Catguts

000	3.0	2.7	2.4	17.0	15.7	13.2
00	4.2	3.5	3.2	17.0	14.2	13.0
0	6.0	5.0	4.3	18.0	16.0	12.9
1	7.3	5.5	5.0	17.4	14.6	12.2
2	7.5	5.6	5.1	17.3	14.3	12.6
3	9.7	7.1	6.4	19.8	15.0	13.1
4	9.8	7.3	6.5	18.5	13.0	12.2
5	11.6	7.7	7.1	18.0	13.6	12.0
6	14.5	9.2	8.3	19.6	14.8	12.3
7	15.9	9.8	8.6	20.6	15.9	12.6
8	23.5	12.5	11.8	20.0	12.8	12.3
9	28.0	14.9	14.0	22.3	15.0	13.4
10	33.0	17.5	16.5	23.6	17.6	14.1

Sedas

000	3.0	2.2	2.0	20.5	11.7	9.2
00	3.1	2.3	2.1	21.0	13.1	11.1
0	3.7	3.2	3.0	20.6	16.2	13.0
1	4.9	3.5	3.4	26.5	16.0	15.2
2	6.3	5.0	4.8	29.0	19.3	19.1
3	7.3	6.0	5.5	28.0	23.0	20.0
4	9.2	8.3	8.2	29.6	26.5	26.5
5	10.4	9.4	9.3	29.6	26.5	26.5
6	12.4	10.5	10.5	29.6	26.5	26.5
7	12.6	11.5	11.3	29.6	26.5	26.5
8	14.6	12.6	12.5	29.6	26.5	26.5
9	17.8	15.5	15.4	29.6	26.5	26.5
10	18.7	17.1	17.0	29.6	26.5	26.5

Crines de Florencia

Finos	5.0	2.3	1.7	8.5	3.6	2.5
Medianos	6.0	2.6	2.0	8.6	4.0	3.0
Gruesos	7.0	3.0	2.5	8.7	4.3	3.3

ESTERILIZACION DEL CATGUT

Las cuerdas deben ser primero desposeídas de los jabones que resulten de la acción de los alcalinos sobre la materia grasa que contiene el tejido del intestino. Esta operación es indispensable para los Catguts conservados en alcohol, pues los jabones disueltos con el calor, en el curso de la esterilización, no tardarán en precipitar en el líquido alcohólico enfriado. Se emplea la técnica preconizada por Resesquelle que ha reemplazado el desengrase con éter. Consiste en tratar las cuerdas en alcohol de 95° durante cinco o seis horas, a una temperatura de 60° C. Se le puede añadir de uno a 2 gramos por 1,000 de yodo. La acción esterilizante del yodo se añadirá a la acción disolvente del alcohol. Esta operación es renovada una segunda vez para las cuerdas gruesas con el objeto de no tener sorpresas, y así evitar el empezar de nuevo el tratamiento. Las cuerdas desengrasadas son en seguida enrolladas o envueltas sobre bobinas o cuadros de vidrio, e introducidas en tubos donde son esterilizadas.

Los métodos de esterilización pueden clasificarse en dos categorías:

- 1o.—Métodos asépticos, (por medios físicos).
- 2o.—Métodos antisépticos (por medios químicos).

ESTERILIZACION POR MEDIOS FISICOS

Muchos métodos han sido propuestos: calor seco a 140° C, esterilización a 120° C en presencia de líquidos o de vapores anhidros y por último, tyndalización.

El proceso de esterilización al calor seco de 140° C fué preconizado por Reverdín. Este procedimiento es muy delicado. El Catgut se coloca en una estufa cuya temperatura hay que elevar suavemente grado por grado para no alterar la cuerda. El procedimiento, empero, no es muy recomendable, ya que a 140° C las esporas no pueden ser destruídas.

La esterilización por calor, con líquidos anhidros ha sido indicada por Repín. El catgut es colocado en un tubo de vidrio cerrado que contiene alcohol absoluto, después se calienta todo al autoclave, a 120° C durante 45 minutos. Este procedimiento fué adoptado por el Codex de 1908.

En lugar de alcohol absoluto se ha propuesto el cloroformo (Guerbert, Beaudoin), la bencina (Beslier, Robert y Lesseure), Benzol, el xylol, (Gailiard), la cymena (Lafourcade, Kroning), la acetona (Triollet), el eucaliptol (Lémeland), el aceite de vaselina (Lerat).

Los catguts esterilizados en líquido anhidro, hay que meterlos en agua esterilizada antes de usarlos, pues no son flexibles.

La esterilización del Catgut por medio de vapores anhidros se ha hecho con el objeto de poder introducir en el tubo un líquido que dé flexibilidad; pero no es válida más que para cuerdas hechas muy cuidadosamente y que no contengan esporas, pues la esterilización a 120° C en estas condicio-

nes no es suficiente para destruirlas, ya que no es en realidad más que una esterilización en medio seco, por lo que debe elevarse hasta 170° C para asegurar esa destrucción.

El procedimiento más sencillo y más industrial de esterilización de las cuerdas, es el de la tyndalización indicado por Carrión.

Las bobinas o los dispositivos que soportan los pedazos de Catgut, son introducidos en tubos bastante largos que llevan una señal en el lugar donde se debe hacer la ruptura del tubo. Se añade alcohol de 90° ligeramente glicerinado de manera que el Catgut se moje en el líquido. Se cierran los tubos a la lámpara y se les lleva a un baño de maría de 60° C (procedimiento de tyndalización de Lequeux). Se les mantiene dos días durante 8 horas por día.

COMPROBACION DE LA ESTERILIZACION

Ya que se tienen los Catguts esterilizados por cualquiera de los métodos mencionados, se hace una nueva prueba de flexibilidad, elasticidad y resistencia a la tensión, así como también un control de esterilización en esta forma:

El Catgut se introduce en tubos con caldo simple y al mismo tiempo en los de caldo glucosado y se les deja en la estufa a 37° C durante 8 ó 10 días. No debe producirse ningún desarrollo de gérmenes.

ESTERILIZACION POR MEDIOS QUIMICOS

De todos los métodos de esterilización por los productos químicos, la esterilización con yodo es la mejor.

El procedimiento indicado por Claudios, es el siguiente:

Se enrolla el catgut en bruto en placas de vidrio y se vierte una solución que contenga 10 gramos de yodo y 10 gramos de yoduro de potasio en 100 partes de agua, hasta que esté rodeado por esta solución. Al cabo de 8 días el catgut está esterilizado. (Cuando la solución de yodo se deja actuar durante unas semanas, comienza a volverse quebradizo).

Los hilos secos o directamente sacados de la solución de yodo, se suelen poner durante algunas horas en alcohol de 95° para quitar el exceso de yodo; y después, un corto tiempo en solución de Bicloruro de Mercurio al 0.1 por ciento. De este tratamiento se han derivado muchos métodos; así tenemos que a la solución acuosa de yodo y yoduro de potasio se le añade solución de formaldehído y glicerina; según otros, a una solución de yodo se le agrega cloroformo; otros, en vez de cloroformo, acetona, o bien, en vez de acetona, bencina, con el objeto de darle elasticidad. En una mezcla de yodo y bencina, el yodo se separa en parte, pero la mejor esterilización de las cuerdas con el yodo, es la que se logra poniendo el catgut en los tubos

con una solución de yodo y se lleva a la estufa durante 24 horas a la temperatura de 37° C.

La solución de yodo que se emplea para este caso es la siguiente: (Codex).

	gramos
Yodo	1
Yoduro de potasio	1
Carbonato de ácido de sodio	0.25
Alcohol de 30°	100

En Estados Unidos se han hecho estudios sobre el Catgut yodado tratado con solución de yodo al 5 por ciento, obteniéndose resultados satisfactorios; pues se ha logrado un Catgut que se caracteriza por su gran resistencia a la tensión, resultando en su examen bacteriológico exento de gérmenes.

Otros antisépticos en gran número han sido empleados, y no se pueden citar todos, porque no son muy recomendables.

Entre éstos el método inicial de Lister, con aceite fenicado, merece ser recordado a título histórico.

Consistía en introducir el Catgut en bruto en una emulsión de cinco partes de aceite y una parte de ácido fénico líquido, agitándose de vez en cuando. Al cabo de tres o cuatro semanas se enrollaba en rodillos de vidrio y se conservaba en emulsión fenicada en frascos herméticamente cerrados durante cinco a seis meses. Entonces el ácido fénico líquido era absorbido paulatinamente por la membrana y cuando la emulsión turbia al principio, se aclaraba poco a poco, el Catgut estaba maduro.

En estudios posteriores se ha propuesto el agua fenicada al 5 por ciento (Bloch, Rapp), alcohol fenicado al 5 por ciento, glicerina fenicada al 10 por ciento. Se han destinado también los catguts en experimentos con Bicloruro de Mercurio (Bergman, Klein), con formol (Frederich) con ácido crómico (Brunner, Macewen), con sales de plata: nitrato de plata, fluoruro de plata, colargol.

Se ha combinado la acción sucesiva de diversas sales antisépticas: catguts cupro-mercúricos (Jadin), catguts sometidos a la acción del ácido fénico, seguida de la acción del ácido crómico (Mikuliez), etc.

En fin, para terminar, hay que citar los catguts esterilizados por inmersiones en esencias: de gengibre, de canela, de girasol y por último, de eucaliptol.

ABSORCION DE LOS CATGUTS

La absorción de los catguts es un problema muy delicado y, sin embargo, los cirujanos querrían obtener los catguts absorbentes en un tiempo determinado. En general, la desaparición total del catgut es más larga de

lo que se cree, aun cuando hay casos en que es rápida y puede ocasionar disgusto al cirujano.

Según Goris y Rolland, la rapidez de absorción parece depender de la calidad física de la cuerda: una muy lisa, muy cerrada, es más difícil de absorber.

Empero, se puede disminuir la rapidez de absorción de la cuerda, impregnándola con sales de cromo, con tanino, etc. Pero siempre será difícil de fijar un límite a la absorción, pues cada enfermo es un caso distinto.

SUCEDANEOS

Para remplazar el Catgut, hay otros hilos absorbentes que no son tan buenos como éste, cuyo inconveniente, así como el del catgut es de que se deterioran por la esterilización al vapor, por ebullición, y en general, por todos los procedimientos a base de calentamiento húmedo. Los más comunes son:

Tendón de Canguro.—Es el mejor conocido y más usado de todos los tendones animales; no puede obtenerse en longitudes y gruesos perfectamente regulares, puesto que lo que se emplea, son los tendones de la cola que se obtienen divididos en tamaños irregulares. Por lo tanto, se clasifican solamente en fino, mediano y grueso. Tiene una longitud de 30 centímetros como promedio; posee casi las mismas cualidades que el Catgut y es más resistente. Fué dado a conocer en 1880 por Girdletone, un cirujano australiano.

Tendón de Reno.—Fué dado a conocer por los rusos y también por Tuffier. Se trata de un tendón sacado del pie del reno. Es más sólido que el catgut, aunque es de diámetro más chico. Está dotado de una resistencia asombrosa y se absorbe muy lentamente; su superficie no es muy lisa, y no tiene la regularidad de calibre del catgut. (Este hilo de ligadura es actualmente muy difícil de hallar).

Tendón de Ballena.—Propuesto por el japonés Ishiguro. Se prepara separando un tendón de ballena por medio de agujas finas, hasta que las fibras obtenidas sean tan delgadas como el cáñamo. Las más largas son trenzadas como la seda. Este hilo puede someterse a la ebullición.

Piel de pescado.—Da un hilo absorbente que no contiene esporas del tétanos.

La piel de anguila, de congrio, etc., pueden ser transformadas en tiras y en hilos torcidos análogos a los catguts, pero son menos flexibles y menos elásticos. La absorción se efectúa en tres semanas poco más o menos.

La esterilización de estos hilos se puede efectuar por procedimientos comparables a los indicados para el catgut; pero basta con una simple inmersión durante 24 o 36 horas en una solución yodada al 1 por ciento de la fórmula siguiente:

	gramos
Yodo	1
Eter	60
Alcohol de 90°	40

Salidos los hilos de esta solución, si no se emplean inmediatamente, han de conservarse en éter.

HILOS NO ABSORBIBLES

Tienen por objeto permanecer en los tejidos por un período indefinido, siendo prácticamente no absorbibles, aunque hay que hacer notar que en el curso del tiempo, algunas veces años, acaban por desaparecer. Pero ésto nunca sucede durante el proceso de cicatrización.

CRINES DE FLORENCIA

El nombre de "Crin de Florencia" es impropio, puesto que no se trata de una crin que venga de Florencia. El nombre "Silk worm gut" empleado por los ingleses es también impropio, puesto que no se obtiene de intestinos, sino que proviene de numerosas especies de gusanos de seda antes de que formen su capullo. Las más empleadas son las denominadas "Gubbio" (de gran tamaño, con glándulas sedosas muy desarrolladas) "Almeria" y "Bombyx Mori" vulgarmente conocido como gusano de seda.

La Crin de Florencia, es un material blanco o cremoso, liso, lustroso, pero algo tieso que es frecuentemente tratado por agua tibia o caliente antes de usarlo. El diámetro es irregular y limitado. Se usa en cirugía principalmente para suturar la piel.

Antes de esterilizarlas, se colorean en violeta, azul, rojo, verde, amarillo o naranja, según el grueso y preferencia del cirujano, empleando materias colorantes como violeta de metilo, azul de toluidina, fuchina, rubina, verde malaquita, crisoidina, etc., en soluciones de 1 a 3 por mil, según la substancia empleada. Las crines se esterilizan y secan al mismo tiempo en el horno "Pasteur": después son introducidas 6, 8 ó 10 en cada tubo que se ha llenado con agua destilada o con algún líquido antiséptico (agua fenicada al 2 por ciento, agua timolada al 1 por ciento) y se cierran a la flama. En seguida se someten a la esterilización por calentamiento de una media hora a 110° C. en el autoclave. La técnica de la prueba de esterilización es la misma que para el ensayo de los catguts.

HILOS DE SEDA

Se obtienen de las fibras de seda que se preparan desenrollando el capullo de diversas especies de gusano de seda; obteniéndose un hilo continuo

al se le denomina seda cruda, producto de excreción de la glándula de estos gusanos.

La seda que constituye el capullo, es producido por dos glándulas situadas en los costados del gusano. Sale líquida cerca de la boca por un órgano llamado hilera; y se endurece luego.

Casi la totalidad de la seda del mercado, es producida por el gusano de seda, conocido también con el nombre del gusano de la morera, llamado así porque se cría en la planta de la morera, y sólo se alimenta de la hoja de ella. Nombre por demás impropio, ya que no es un gusano, sino la oruga y también la mariposa o adulto del lepidóptero "*Bombyx Mori*" de la familia de los bombícidos.

La seda cruda es de color crema o anaranjada; sin embargo, en el mercado se encuentra blanca debido al proceso de decoloración.

Las sedas muy finas, se encuentran teñidas en negro por ser en este color más fácilmente perceptibles en los tejidos, y se reservan para los ojos.

La seda es notable por su resistencia a la tensión, la cual se ha comprobado que es igual a la de un alambre de hierro de diámetro análogo. Es muy elástica.

Para esterilizarla, se desengrasa lavándola con agua jabonosa y se enjuaga con agua pura; en seguida se seca y se enrolla en bobinas o carretes y se introduce en tubos de vidrio esterilizados en el horno "Pasteur". Se cierran a la flama y se esterilizan en el autoclave a 134° C durante una hora.

Para verificar si la esterilización está bien hecha, se hace igual que para los catguts.

Se emplea generalmente para suturar piel.

CRIN DE CABALLO

Estos hilos son hechos de la cola del caballo y se preparan para fines quirúrgicos en esta forma:

Se les somete a un riguroso lavado con agua hirviente y jabón para evitar la suciedad gruesa. Esto, seguido por repetidos lavados en agua caliente y esterilización al vapor, pues hay la posibilidad de que posean microorganismos causantes del tétanos y, por lo tanto, se debe hacer una perfecta esterilización, a una temperatura mayor de 100° C durante una hora.

La crin de caballo es un material fino, elástico, con muy poca resistencia a la tensión. Se usa principalmente para suturar la piel, particularmente la cara, cuello y labios y deja muy pequeña cicatriz.

HILOS DE LINO

Fueron los primeros que se emplearon en cirugía. El hilo de lino o de Alsacia es un hilo de coser ordinario. Comúnmente se usa en su forma blan-

quizca original, aunque algunos cirujanos lo prefieren teñido en negro. Tanto el tratamiento como la prueba de esterilización, son iguales a los de la seda.

HILOS DE CAUCHO

Fueron propuestos por Nunneley en 1840. Su elasticidad hace que la unión entre las partes sea más perfecta, por tener una superficie lisa y no irritante, y las cicatrices que deja son poco visibles. Se emplea sobre todo en las operaciones de la cara y del cuello.

Su esterilización es por agua, ya sea pura o glicerinada, a la temperatura de 120° C.

HILOS METALICOS

Se han empleado desde hace mucho tiempo, pero su uso se ha ido abandonando poco a poco, debido a que se les acusa de favorecer las infecciones. Se retiran sólo cuando ha cerrado la herida.

Los más comúnmente empleados son los de plata aliada con cobre, de bronce, bronce y aluminio y de fierro.

La esterilización puede hacerse en autoclave si van a utilizarse en seguida, pero en caso contrario, es mejor la esterilización por calor seco a 180° C.

Para conservarlos asépticos, se dejan ya sea en agua esterilizada o ya en glicerina fenicada al 10 por ciento, o en alcohol absoluto, o sin ningún líquido en tubos cerrados a la flama.

Se encuentran ordinariamente tanto en bobinas como en frascos estériles esmerilados y bien tapados, o en ampollas cerradas. Cada bobina lleva de medio a un metro de hilo. Se emplean principalmente para suturar los huesos.

Las suturas metálicas cuando se dejan en los tejidos, con el tiempo se desintegran y desaparecen en ellos.

GRAPAS.—En las heridas superficiales se emplean pequeñas grapas de una lámina flexible que lleva dos puntas en sus extremos. Una presión cierra esta lámina por la mitad y por sus puntas, hundiéndola en los tejidos.

DIFERENTES FORMAS DE EMPAQUE, TAMAÑOS Y DISTRIBUCION DE LOS HILOS QUIRURGICOS

Comúnmente, hay dos estilos de empaques: SOBRES y TUBOS. Los primeros ya han sido desechados, pues tienen el inconveniente de no proteger al material quirúrgico de los cambios de temperatura, principalmente al catgut, ya que puede suceder que se reseque demasiado o que pase lo contrario, resultando perjudicial para la calidad del hilo, así como también puede haber la posibilidad de contaminación.

Los tubos son los que más se usan, y se preparan en tres tamaños: largos, conteniendo cerca de tres metros de catgut, para los casos en que se emplea sutura en gran cantidad; standard, conteniendo uno y medio metros de material, preparados para trabajo general de operación, y pequeños, con medio metro, suficiente para casos de emergencia, o cuando se necesita ligadura extra para terminar una operación.

PRECAUCIONES.—El material que se encuentra en sobres, debe conservarse en un lugar seco. El que se encuentra en los tubos, en un lugar frío. Entre éstos hay dos tipos: "HERVIBLE" y "NO HERVIBLE". Esta distinción obedece a la forma de desinfectar la parte exterior del tubo, ya que el material que se encuentra dentro del envase tiene que estar estéril en todo caso.

El tubo "HERVIBLE" puede ser desinfectado hirviéndolo con agua y colocándolo en el recipiente esterilizador junto con los vestidos y los instrumentos que se empleen, pues el líquido conservador que contiene no se descompone por calentamiento. Para evitar que se rompa se envuelve en un pedazo de gasa que se dobla en forma de paquete y se deja en el esterilizador por 30 minutos.

En el momento de usarlos, un filo marcado alrededor del tubo permite, previa flameada, abrirlo en ese lugar entre gasa estéril y sacar así la sutura con facilidad.

El "NO HERVIBLE", debido al líquido contenido en su interior, posee un determinado porcentaje de sustancias para mantener la ligadura suave, y si se somete a ebullición se echa a perder, por lo que su esterilización requiere un proceso distinto, consistente en lavarlo con jabón y agua y meterlo a un líquido desinfectante. Los tubos se ponen valiéndose de un disco perforado, que sea lo suficientemente pesado para sostenerlos dentro de la solución.

Las soluciones de Oxi-cianuro de mercurio al 1 por 1,000; de acriflavina al 1 por ciento, y de ácido clorhídrico al 15 por ciento, desinfectan la parte exterior del tubo en 10 minutos.

La más recomendable es la siguiente: se disuelve un gramo de yoduro mercúrico en cinco centímetros cúbicos de una solución al 20 por ciento de yoduro de potasio, y se agrega agua destilada hasta 500 centímetros cúbicos.

En los hospitales, generalmente se tienen los tubos "NO HERVIBLES" en frascos que contienen alcohol de 96°. Así se conservan estériles en cualquier momento que se necesiten, aunque es suficiente dejarlos 3 horas antes de usarlos.

OBSERVACIONES.—La pequeña sutura es más rápidamente absorbible bajo las mismas condiciones que las largas suturas. El peligro en usar las pequeñas suturas en circunstancias ordinarias, se basa en que puedan aflojarse demasiado pronto, perdiendo su función como sutura, o sea la de

unir las partes hasta que el proceso haya llegado a un completo estado de salud, antes de que la herida esté completamente sana, y como resultado, pueda volverse a abrir.

En el Catgut crómico o Catgut fuerte, el cirujano sí puede usar pequeñas suturas sin correr el riesgo de que se absorban prematuramente.

CAPITULO II

ESTUDIO SOBRE LA ABSORCION, RESISTENCIA A LA TENSION Y ELASTICIDAD DE LOS CATGUTS

Esta investigación la llevé a cabo en conejos adultos y sanos: empleando un conejo para cada número de Catgut. Puse las suturas, en los siguientes planos: PERITONEAL, SUBCUTANEO Y MUSCULAR.

Después de determinado número de días, saqué la primera sutura y pasados otros más, extraje la segunda, tercera y así sucesivamente, hasta la completa absorción. Para saber si la hubo, determiné primero la elasticidad por estiramiento, así como la resistencia a la tensión del Catgut tal como se encuentra al sacarlo del tubo. Después hice lo mismo con las suturas extraídas del conejo; y por comparación en los resultados, deduje la mayor o menor absorción.

Esta determinación, la hice por medio del aparato siguiente:

Es una tabla horizontal de una pulgada de espesor, que mide un metro de largo por doce centímetros de ancho; tiene en uno de sus extremos una armella gruesa que sirve para sostener una balanza de resorte o dinamómetro; en el gancho de éste se encuentra amarrado un alambre delgado de veinte centímetros de largo en cuya punta presenta una plaquita que es donde se detiene uno de los extremos del Catgut; en el lugar donde se encuentra la plaquita, cuando el alambre está en tensión, empieza una regla graduada en centímetros que sirve para ir viendo hasta donde restira el Catgut. En el otro extremo de la tabla, se encuentra una manivela que tiene enrollado un alambre bastante largo que termina ligado a una plaquita igual a la anterior, en donde se encuentra detenido el otro extremo del Catgut.

Una vez que se ha puesto la sutura entre las dos plaquitas, se empieza a girar la manivela lentamente; teniendo cuidado de leer los kilogramos que va marcando la balanza, así como los centímetros que va restirando el Catgut en línea recta, hasta el momento en que, no resistiendo más, se rompa.

La naturaleza peculiar del tejido que constituye el Catgut, los métodos empleados en su esterilización y las manipulaciones a que es sometido, afectan su resistencia a la tensión. Careciendo de aparatos, el cirujano acostumbra probarlo sujetándolo entre las manos y tirando fuertemente para juzgar la resistencia; pero esta es una prueba empírica. Para obtener un resultado aproximado, se puede emplear una balanza de resorte. Al hacer tales pruebas, se debe cuidar de que el Catgut no presente quebraduras, dobleces, raspaduras y, en general, puntos débiles, porque la cuerda se

romperá en este lugar. Un catgut que no sea uniforme de extremo a extremo puede romperse en uno de estos lugares; y sin embargo, ser fuerte en todos los demás.

Las marcas de Catgut que sometí a este estudio son las siguientes:

Catgut Kalmerid (Davis y Geck, Inc.), Nueva York, U.S.A. no hervible sencillo, números: 000 y 4.

Catgut sencillo no hervible Thermo-Flex Kalmerid (Davis y Geck), números 3 y 1.

Surgical Catgut Plain 3 y 2 no hervible (Scanlan Laboratories Inc. Madison Wis. U.S.A.)

Catgut Tipo A no hervible Surgicalgut Lukens Pli-o-tie. (C. D. Lukens Co. St. Louis Mo. U.S.A.) número 00.

Ethicon gastro intestinal Surgicalgut Type C. Medium Chromi-Small Halt Circle Needle No. 00 no hervible. Johnson y Johnson. New Brunswick N. J. Chicago Illinois.

Catgut fabricado en el país, en sus dos tipos: Simple y Crómico números 000, 00, 0, 1, 2, 3 y 4.

Sencillo Kalmerid.

En primer lugar se determinó la elasticidad por estiramiento, así como la resistencia a la tensión del Catgut tal como se encuentra al sacarlo del tubo, dando los siguientes resultados:

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 5.5 cm.
 Estiramiento 120%.
 Resistencia a la tensión 1.5 kg.

PRIMERA SUTURA

A los cuatro días de haberlas puesto, se extrajo la primera, encontrándose los siguientes resultados:

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 4.5 cm.	Longitud final 4 cm.	Longitud final 4 cm.
Resistencia a la tensión 1 kg.	Resistencia a la tensión 1.5 kg.	Resistencia a la tensión 1 kg.

Observaciones.—El Catgut de esta primera sutura tiene como promedio en los tres planos, un Estiramiento de 66.4% y una Resistencia a la tensión de 1 kg.

SEGUNDA SUTURA

Esta sutura se extrajo a los siete días de haberla puesto.

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 3.5 cm.	Longitud final 4 cm.	Longitud final 3 cm.
Resistencia a la tensión 0.5 kg.	Resistencia a la tensión 0.5 kg.	Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—Tres días después de haber sacado la primera sutura, fué extraída la segunda, obteniéndose como promedio, un Estiramiento de 40% y una Resistencia a la tensión de 0.5 kg.

Conclusiones.—Diez días después de haberlas puesto se encontró absorción completa.

El Catgut tarda diez días en absorberse.

CATGUT FABRICADO EN EL PAIS No. 000

Se hicieron los experimentos con Catguts simple y crómico.

Las determinaciones obtenidas del Catgut directamente sacado del tubo, son las siguientes:

CATGUT SIMPLE.

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5.5 cm.
Estiramiento 120.‰
Resistencia a la tensión. 1.5 kg.

CATGUT CROMICO.

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 6 cm.
Estiramiento 140.‰
Resistencia a la tensión 1.5 kg.

PRIMERA SUTURA

Cuatro días después de haber puesto las suturas, en los planos peritoneal, subcutáneo y muscular se encontraron los siguientes datos:

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 4.5 cm.	Longitud final 4 cm.	Longitud final 5 cm.
Resistencia a la tensión 1 kg.	Resistencia a la tensión 1 kg.	Resistencia a la tensión 1 kg.

Observaciones.—En el Catgut simple se encontró en los tres planos como promedio, un Estiramiento de 80‰ y una Resistencia a la tensión de 1 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5 cm.	Longitud final 4 cm.	Longitud final 4 cm.
Resistencia a la tensión 1.5 kg.	Resistencia a la tensión 1.5 kg.	Resistencia a la tensión 1 kg.

Observaciones.—El Catgut en esta primera sutura tiene como promedio de Estiramiento 73.2‰ y de Resistencia a la tensión 1.33 kg.

SEGUNDA SUTURA

Fué extraída al cabo de siete días.

CATGUT SIMPLE

En el plano peritoneal sólo se encontraron los nudos del Catgut, debido a la completa absorción.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3.5 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—En estos dos planos tiene de promedio de Estiramiento 50% y de Resistencia a la tensión 0.5 kg.

CATGUT CROMICO

En plano muscular, ya no se encontraron suturas, pues hubo absorción completa.

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3.5 cm.
Resistencia
a la tensión 1 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4 cm.
Resistencia
a la tensión 1 kg.

Observaciones.—Ambos planos tienen un Estiramiento como promedio, de 50% y una Resistencia a la tensión de 1 kg.

TERCERA SUTURA

Sacadas después de diez días.

CATGUT SIMPLE

En todos los planos el Catgut ha sido completamente absorbido.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—Ambos tienen como promedio de Estiramiento 40% y de Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Conclusiones.—El Catgut 000 del país tardó en absorberse trece días.

“Lukens” Pli-o-tie de C. D. Lukens, Co. St. Louis Mo. U.S.A.
 El Catgut sacado directamente del tubo dió los siguientes resultados:

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 5.5 cm.
 Estiramiento 120%.
 Resistencia a la tensión 2 kg.

PRIMERA SUTURA

Cinco días después de haberlas puesto se sacó la primera obteniéndose los siguientes resultados:

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 4.5 cm.	Longitud final 3.5 cm.	Longitud final 5.5 cm.
Resistencia a la tensión 1.5 kg.	Resistencia a la tensión 0.5 kg.	Resistencia a la tensión 1.5 kg.

Observaciones.—Este Catgut como promedio tiene de Estiramiento 66.4% y de Resistencia a la tensión 1 kg.

SEGUNDA SUTURA

Extraída después de ocho días.
 En el plano muscular ya no se encontró Catgut.

PERITONEAL	SUBCUTANEO
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 4 cm.	Longitud final 3.5 kg.
Resistencia a la tensión 0.5 kg.	Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—En estos dos planos el Catgut dió como promedio un Estiramiento de 50% y una Resistencia a la tensión de 0.5 kg.

CATGUT No. 00

"Ethicon" gastro intestinal type C de la Casa Johnson y Johnson New Brunswick, N. J. Chicago, Illinois.

El Catgut recién sacado del tubo dió los siguientes resultados:

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 6.5 cm.
Estiramiento 160%
Resistencia a la tensión, 2 kg.

PRIMERA SUTURA

Cinco días después de haberlas puesto se encontró que el Catgut del plano subcutáneo había desaparecido completamente.

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4.5 cm.
Resistencia
a la tensión 1 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5.5 cm.
Resistencia
a la tensión 1 kg.

Observaciones.—En los dos planos, como promedio presenta un Estiramiento de 100% y una Resistencia a la tensión de 1 kg.

SEGUNDA SUTURA

Extraída ocho días después.

En el plano subcutáneo se encontró el Catgut completamente absorbido.

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3.5 kg.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—Como promedio estas suturas dieron un Estiramiento de 50% y una Resistencia a la tensión de 0.5 kg.

Once días después se encontró la absorción completa.

Conclusiones.—Los Catguts 00 Marcas "Lukens" y "Ethicon" tardan once días en desaparecer.

CATGUT DEL PAIS No. 00

El Catgut nuevo sin usar recién sacado del tubo dió los siguientes resultados:

CATGUT SIMPLE CATGUT CROMICO

Longitud inicial 2.5 cm. Longitud final 5.5 cm. Estiramiento 120% Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Longitud inicial 2.5 cm. Longitud final 6 cm. Estiramiento 140% Resistencia a la tensión 2.5 kg.
---	---

PRIMERA SUTURA

Fué extraída a los cinco días de haberla puesto.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 4 cm.
 Resistencia a la tensión 1.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 4 cm.
 Resistencia a la tensión 2 kg.

MUSCULAR

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 4 cm.
 Resistencia a la tensión 1.5 kg.

Observaciones.—En los tres planos, el Catgut como promedio presenta un Estiramiento de 60% y una Resistencia a la tensión de 1.66 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 4 cm.
 Resistencia a la tensión 1.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 4 cm.
 Resistencia a la tensión 1.5 kg.

MUSCULAR

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 4 cm.
 Resistencia a la tensión 2 kg.

Observaciones.—Los resultados fueron iguales a los del Catgut simple: Estiramiento 60% y Resistencia a la tensión 1.66 kg.

SEGUNDA SUTURA

Estas fueron sacadas ocho días después de haberlas puesto.

CATGUT SIMPLE

En el plano subcutáneo, la absorción fué completa, pues el Catgut se encontró totalmente desintegrado.

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3.5 cm.
Resistencia
a la tensión 1.5 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4.5 cm.
Resistencia
a la tensión 1.5 kg.

Observaciones.—En los dos planos, se encuentra un Estiramiento de 60% y una Resistencia a la tensión de 1.50 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4.5 kg.
Resistencia
a la tensión 1.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3.5 cm.
Resistencia
a la tensión 1 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3.5 cm.
Resistencia
a la tensión 2 kg.

Observaciones.—En los tres planos como promedio, tiene un estiramiento de 53.2% y una Resistencia a la tensión de 1.50 kg.

TERCERA SUTURA

Extraídas once días después de haberlas puesto.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3 cm.
Resistencia
a la tensión 1 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3 cm.
Resistencia
a la tensión 1 kg.

Observaciones.—En los dos planos el Catgut tiene de Estiramiento 20% y de Resistencia a la tensión 1 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4 cm.
Resistencia
a la tensión 1 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3.5 cm.
Resistencia
a la tensión 1 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4 cm.
Resistencia
a la tensión 1 kg.

Observaciones.—En los tres planos, el Catgut tiene de estiramiento 53.2% y de Resistencia a la tensión 1 kg.

CUARTA SUTURA

Sacada pasados catorce días.

CATGUT SIMPLE

El Catgut desapareció completamente.

CATGUT CROMICO

En los planos subcutáneo y peritoneal se encontró el Catgut desintegrado; pudiéndose obtener una sutura del plano muscular.

MUSCULAR

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 3.5 cm.
Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—Esta sutura tiene de Estiramiento 40% y de Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Conclusiones.—El Catgut del país 00 tardó en absorberse diecisiete días.

Marca "THERMO-FLEX". (DAVIS y GECK).

El Catgut sin usar sacado directamente del tubo dió los resultados siguientes:

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 6 cm.
 Estiramiento 140%
 Resistencia a la tensión 3 kg.

PRIMERA SUTURA

Transcurridos cinco días de haberlas puesto se extrajeron.

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5 cm.	Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 5 cm.
Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Resistencia a la tensión 2.5 kg.

Observaciones.—En los tres planos el Catgut tiene de Estiramiento 106.4% y de Resistencia a la tensión 2.50 kg.

SEGUNDA SUTURA

Pasados ocho días sólo se pudo obtener una sutura en el plano peritoneal dando los siguientes resultados:

PERITONEAL.

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 4 cm.
 Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—Los demás planos presentaron un Catgut completamente desintegrado. El Catgut peritoneal tiene un Estiramiento de 60% cm. y de Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Conclusiones.—Este Catgut tarda en absorberse once días.

CATGUT DEL PAIS No. 0

La determinación original de este Catgut es la siguiente:

CATGUT SIMPLE

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 7.5 cm.
Estiramiento 200%
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

CATGUT CROMICO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 7.5 cm.
Estiramiento 200%
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

PRIMERA SUTURA

Extraída cinco días después.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 3 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5.5 cm.
Resistencia
a la tensión 3 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

Observaciones.—El Catgut simple como promedio tiene de Estiramiento 113.2% y de Resistencia a la tensión 3 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 6 cm.
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4.5 cm.
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

Observaciones.—El Catgut crómico en los tres planos como promedio de Estiramiento tiene 106.4% y de Resistencia a la tensión 3.50 kg.

SEGUNDA SUTURA

Esta fué sacada ocho días después de haberla puesto. No se encontró por haber una completa absorción, el Catgut simple en el plano peritoneal.

CATGUT SIMPLE

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4 cm.
Resistencia
a la tensión 2.5 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4.5 cm.
Resistencia
a la tensión 2.5 kg.

Observaciones.—El Catgut en ambos planos como promedio de Estiramiento da 70%, y de Resistencia a la tensión 2.50 kg.

CATGUT CROMICO

En el plano muscular se encontró completamente absorbido.

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 3 kg.

Observaciones.—En los planos subcutáneo y peritoneal el Catgut da una Resistencia a la tensión de 3.25 kg. y un Estiramiento de 100%.

TERCERA SUTURA

Extraída pasados once días.

CATGUT SIMPLE

En el plano muscular el Catgut ha desaparecido, así como en el peritoneal, obteniéndose solamente una sutura del plano subcutáneo.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—El Catgut simple, da de Estiramiento 20%, y de Resistencia a la tensión 0.5 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3.5 cm.
Resistencia
a la tensión 2.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 2 kg.

Observaciones.—El Catgut tiene de Estiramiento 70% y de Resistencia a la tensión 2.25 kg.

CUARTA SUTURA

Sacada catorce días después de haberla puesto.

CATGUT SIMPLE

Todas las suturas desaparecieron completamente.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3.5 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—El Catgut presenta un Estiramiento de 50% y de Resistencia a la tensión de 0.5 kg.

Conclusiones.—El Catgut del país No. 0, tardó en absorberse 17 días.

Marca "THERMO-FLEX". (DAVIS y GECK).

El Catgut tal como se encuentra al sacarlo del tubo, dió los siguientes resultados:

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 6.5 cm.
 Estiramiento 160%
 Resistencia a la tensión 3.5 kg.

INSTITUTO DE BIOLOGIA
 BIBLIOTECA

PRIMERA SUTURA

Sacada después de cuatro días.

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 6 cm.	Longitud final 5.5 cm.
Resistencia a la tensión 3 kg.	Resistencia a la tensión 3 kg.	Resistencia a la tensión 3 kg.

Observaciones.—En los tres planos el Catgut tiene de Estiramiento 126.4% y de Resistencia a la tensión 3 kg.

SEGUNDA SUTURA

Se extrajeron después de ocho días.

En el plano muscular y subcutáneo ya no se encontró Catgut.

PERITONEAL

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 5 cm.
 Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—Esta sutura tiene de Estiramiento 100% y de Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Conclusiones.—Doce días después hubo absorción completa.

CATGUT DEL PAIS No. 1

Las pruebas verificadas con el Catgut original, dieron los resultados que en seguida se mencionan:

CATGUT SIMPLE

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 7 cm.
Estiramiento 180%
Resistencia
a la tensión 3 kg.

CATGUT CROMICO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 9.5 cm.
Estiramiento 280%
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

PRIMERA SUTURA

Se sacó después de cuatro días.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4.5 cm.
Resistencia
a la tensión 2.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5.5 cm.
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4 cm.
Resistencia
a la tensión 4 kg.

Observaciones.—Se encontró que el plano muscular presentaba una absorción mucho más avanzada que en los planos subcutáneo y peritoneal. Estas suturas dan un promedio de Estiramiento de 86.4% y una Resistencia a la tensión de 3.33 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5.5 cm.
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5.5 cm.
Resistencia
a la tensión 3 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 6.5 cm.
Resistencia
a la tensión 3 kg.

Observaciones.—En los tres planos, como promedio el Catgut da un estiramiento de 133.2% y una Resistencia a la tensión de 3 kg.

SEGUNDA SUTURA

Extraída después de ocho días.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 4.5 cm.	Longitud final 5 cm.	Longitud final 4 cm.
Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Resistencia a la tensión 2 kg.	Resistencia a la tensión 2.5 kg.

Observaciones.—En los tres planos el Catgut como promedio, tiene de Estiramiento 80% y de Resistencia a la tensión 2.33 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 4.5 cm.	Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 5.5 cm.
Resistencia a la tensión 3 kg.	Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Resistencia a la tensión 3 kg.

Observaciones.—El Catgut, en los tres planos, como promedio presenta un Estiramiento de 106.4% y una Resistencia a la tensión de 2.83 kg.

TERCERA SUTURA

Sacada pasados doce días.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 3.5 cm.	Longitud final 3.5 cm.	Longitud final 3.5 cm.
Resistencia a la tensión 0.5 kg.	Resistencia a la tensión 1 kg.	Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Observaciones—Como promedio el Catgut da un Estiramiento de 40% y una Resistencia a la tensión de 0.66 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 4.5 cm.	Longitud final 4 cm.	Longitud final 5 cm.
Resistencia a la tensión 0.5 kg.	Resistencia a la tensión 0.5 kg.	Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—El Catgut crómico en esta tercera sutura dió un Estiramiento de 80% y una Resistencia a la tensión de 0.5 kg.

CUARTA SUTURA

Sacada después de dieciséis días.

CATGUT SIMPLE

En todos los planos se encontró totalmente absorbido.

CATGUT CROMICO

En el plano muscular ya no se encontró Catgut.

PERITONEAL	SUBCUTANEO
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 3 cm.	Longitud final 3 cm.
Resistencia a la tensión 0.5 kg.	Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—Este Catgut como promedio, presenta un Estiramiento de 20% y una Resistencia a la tensión de 0.5 kg.

Conclusiones.—El Catgut del país No. 1 tardó en absorberse veinte días.

Marca: "SCANLAN" Laboratories Inc. Madison Wis. U.S.A.

El Catgut sacado directamente del tubo dió los siguientes resultados:

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 7 cm.
 Estiramiento 180%
 Resistencia a la tensión 4 kg.

PRIMERA SUTURA

Sacada después de seis días.

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 6 cm.
Resistencia a la tensión 2 kg.	Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Resistencia a la tensión 2 kg.

Observaciones.—El Catgut tiene como promedio un Estiramiento del 126.4% y una Resistencia a la tensión de 2.0 kg.

SEGUNDA SUTURA

Sacada al cabo de diez días.

El Catgut en el plano muscular desapareció totalmente.

PERITONEAL	SUBCUTANEO
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5 cm.	Longitud final 5 cm.
Resistencia a la tensión 1 kg.	Resistencia a la tensión 1 kg.

Observaciones.—El Catgut tiene como promedio un Estiramiento de 100% y una Resistencia a la tensión de 1.0 kg.

Conclusiones.—Pasados catorce días el Catgut desapareció completamente en todos los planos.

Resultados obtenidos directamente del Catgut extraído del envase.

CATGUT SIMPLE

CATGUT CROMICO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 7.5 cm.
Estiramiento 200%
Resistencia
a la tensión 4 kg.

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 6 cm.
Estiramiento 140%
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

PRIMERA SUTURA

Sacada después de seis días.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL

SUBCUTANEO

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5.5 cm.
Resistencia
a la tensión 3 kg.

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4 cm.
Resistencia
a la tensión 2.5 kg.

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 6.5 cm.
Resistencia
a la tensión 3 kg.

Observaciones.—Este Catgut en los tres planos tiene como promedio un Estiramiento de 113.2% y una Resistencia a la tensión de 2.83 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

SUBCUTANEO

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 6 cm.
Resistencia
a la tensión 2.5 kg.

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 7 cm.
Resistencia
a la tensión 2.5 kg.

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5.5 cm.
Resistencia
a la tensión 2 kg.

Observaciones.—Este Catgut en los tres planos tiene como promedio un Estiramiento de 146.4% y una Resistencia a la tensión de 2.3 kg.

SEGUNDA SUTURA

Sacada después de diez días.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 2.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4.5 cm.
Resistencia
a la tensión 2 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4.5 cm.
Resistencia
a la tensión 2 kg.

Observaciones.—El Catgut tiene como promedio un Estiramiento de 86.4% y una resistencia a la tensión de 2.0 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5.5 cm.
Resistencia
a la tensión 2 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 2 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 1.5 kg.

Observaciones.—El Catgut Crómico en esta segunda sutura tiene como promedio un Estiramiento de 106.4% y una Resistencia a la tensión de 1.83 kg.

TERCERA SUTURA

Sacada al cabo de catorce días.

CATGUT SIMPLE

En el plano subcutáneo desapareció completamente.

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—El Catgut en ambos planos presenta como promedio un Estiramiento de 60% y una Resistencia a la tensión de 0.5 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 4.5 cm.	Longitud final 4.5 cm.	Longitud final 4.5 cm.
Resistencia a la tensión 2 kg.	Resistencia a la tensión 1.5 kg.	Resistencia a la tensión 1.5 kg.

Observaciones.—El Catgut como promedio tiene un Estiramiento de 80% y una Resistencia a la tensión de 1.66 kg.

CUARTA SUTURA

Extraída transcurridos dieciocho días.

CATGUT SIMPLE

Fué absorbido totalmente.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5 cm.	Longitud final 4 cm.	Longitud final 4 cm.
Resistencia a la tensión 1 kg.	Resistencia a la tensión 1 kg.	Resistencia a la tensión 1 kg.

Observaciones.—Este Catgut da un Estiramiento de 73.2% y una Resistencia a la tensión de 1.0 kg.

Conclusiones.—El Catgut del País No. 2 Simple, tardó en absorberse dieciocho días; pues al cabo de este tiempo ya no se encontró ni una sutura. El Crómico tarda veintidós días.

CATGUT No. 3

Marca: "SCANLAN LABORATORIES INC., MADISON WIS.
U. S. A."

El Catgut tal como viene en el tubo dió los siguientes resultados:

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 7 cm.
Estiramiento 180%
Resistencia a la tensión 3.5 kg.

PRIMERA SUTURA SACADA OCHO DIAS DESPUES

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 4.5 cm.	Longitud final 5 cm.
Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Resistencia a la tensión 2.5 kg.

Observaciones.—Este Catgut tiene un Estiramiento de 100% y una Resistencia a la tensión de 2.50 kg.

SEGUNDA SUTURA

Extraída pasados doce días.

En el plano peritoneal no se encontró Catgut.

SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 4 cm.	Longitud final 3 cm.
Resistencia a la tensión 1 kg.	Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—El Catgut presenta un Estiramiento de 40% y una Resistencia a la tensión de 0.75 kg.

Conclusiones.—El Catgut marca "Scanlan" No. 3, tarda en absorberse dieciséis días.

CATGUT No. 3

Marca: "THERMO-FLEX" CATGUT KALMERID DE DAVIS
Y GECK. NUEVA YORK, U. S. A.

El Catgut nuevo dió el siguiente resultado:

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5.5 cm.
Estiramiento 120%
Resistencia a la tensión 5 kg.

PRIMERA SUTURA

Sacada ocho días después. En el plano muscular el Catgut estaba totalmente absorbido.

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 3.5 cm.
Resistencia
a la tensión 1 kg.

Observaciones.—Este Catgut tiene un Estiramiento de 50% y una Resistencia a la tensión de 0.75 kg.

SEGUNDA SUTURA

Pasados doce días este Catgut desapareció totalmente, ya que desde la primera sutura se encontró una absorción bastante avanzada.

Conclusiones.—El Catgut "Thermo-Flex" No. 3 tarda en absorberse doce días.

CATGUT DEL PAIS No. 3

Resultados obtenidos del Catgut extraído directamente del envase:

CATGUT SIMPLE

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 7.5 cm.
Estiramiento 200%
Resistencia
a la tensión 5.5 kg.

CATGUT CROMICCI

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 6.5 cm.
Estiramiento 160%
Resistencia
a la tensión 5 kg.

PRIMERA SUTURA

Esta se extrajo después de ocho días.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 6 cm.	Longitud final 6 cm.	Longitud final 5.5 cm.
Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Resistencia a la tensión 2 kg.

Conclusiones.—El Catgut simple como promedio tiene de Estiramiento 133.2% y de Resistencia a la tensión 2.33 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 6.5 cm.	Longitud final 6.5 kg.	Longitud final 5.5 cm.
Resistencia a la tensión 3 kg.	Resistencia a la tensión 3 kg.	Resistencia a la tensión 2 kg.

Observaciones.—El Catgut crómico, como promedio tiene un Estiramiento de 146.4% y una Resistencia a la tensión de 2.66 kg.

Se encontró que la absorción fué mucho mayor en el plano muscular.

SEGUNDA SUTURA

Se sacaron doce días después.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 5.5 cm.
Resistencia a la tensión 2 kg.	Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Resistencia a la tensión 1 kg.

Observaciones.—Estas suturas presentan como promedio de Estiramiento 120% y de Resistencia a la tensión 1.83 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 6 cm.
Resistencia a la tensión 2.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 6 cm.
Resistencia a la tensión 2.5 kg.

MUSCULAR

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 4 cm.
Resistencia a la tensión 2 kg.

Observaciones.—Estas tienen un promedio de Estiramiento de 113.2% y de Resistencia a la tensión de 2.33 kg.

TERCERA SUTURA

Sacada después de dieciséis días.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5 cm.
Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—Este Catgut tiene como promedio un Estiramiento de 100% y una Resistencia a la tensión de 0.5 kg.

CATGUT CROMICO

TERCERA SUTURA

PERITONEAL

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5 cm.
Resistencia a la tensión 1.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 4.5 cm.
Resistencia a la tensión 1.5 kg.

MUSCULAR

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5.5 cm.
Resistencia a la tensión 2 kg.

Observaciones.—Este Catgut, en los 3 planos tiene, como promedio de estiramiento, 100% y una resistencia a la tensión de 1.66 kg.

CUARTA SUTURA

Extraída al cabo de veinte días.

CATGUT CROMICO

En el plano muscular se encontró completa la absorción.

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4.5 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—Este Catgut como promedio de Estiramiento tiene 50% y una Resistencia a la tensión de 0.5 kg.

Conclusiones.—El Catgut del País tardó en absorberse totalmente 24 días.

Marca: "KALMERID". (DAVIS Y GECK, INC. NUEVA YORK, U. S. A.)

El Catgut nuevo recién sacado del tubo dió los siguientes resultados:

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 8.5 cm.
 Estiramiento 240%
 Resistencia a la tensión 6 kg.

PRIMERA SUTURA

Sacada al cabo de ocho días.

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 3.5 cm.	Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 8.5 cm.
Resistencia a la tensión 3.5 kg.	Resistencia a la tensión 3.5 kg.	Resistencia a la tensión 3 kg.

Observaciones.—El Catgut como promedio tiene un Estiramiento de 133.2% y una Resistencia a la tensión de 3.33 kg.

SEGUNDA SUTURA

CATGUT SIMPLE

Extraído después de catorce días.

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 4.5 cm.	Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 4.5 cm.
Resistencia a la tensión 2 kg.	Resistencia a la tensión 2 kg.	Resistencia a la tensión 1.5 kg.

Observaciones.—Este Catgut tiene como promedio de Estiramiento, 93.2% y de Resistencia a la tensión 1.83 kg.

TERCERA SUTURA

Extraída después de veinte días.

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4.5 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 4.5 cm.
Resistencia
a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—Esta sutura tiene un promedio de Estiramiento de 80% y de Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Conclusiones —El Catgut Kalmerid No. 4 tarda en absorberse 26 días aproximadamente.

CATGUT DEL PAIS No. 4

Datos obtenidos del Catgut utilizado en su estado original.

CATGUT SIMPLE

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud Final 8 cm.
 Estiramiento 220%
 Resistencia a la tensión 5 kg.

CATGUT CROMICO

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 8.5 cm.
 Estiramiento 240%
 Resistencia a la tensión 5 kg.

PRIMERA SUTURA

Se sacaron ocho días después de haberlas puesto.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 5.5 cm.
 Resistencia a la tensión 3.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 6 cm.
 Resistencia a la tensión 4 kg.

MUSCULAR

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 5 cm.
 Resistencia a la tensión 4 kg.

Observaciones.—El Catgut simple como promedio tiene de Estiramiento 120% y de Resistencia a la tensión 3.83 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 7.5 cm.
 Resistencia a la tensión 4 kg.

SUBCUTANEO

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 5.5 cm.
 Resistencia a la tensión 4.5 kg.

MUSCULAR

Longitud inicial 2.5 cm.
 Longitud final 5.5 cm.
 Resistencia a la tensión 3.5 kg.

Observaciones.—El Catgut crómico tiene un promedio de Estiramiento de 146.4% y de Resistencia a la tensión de 4.0 kg.

SEGUNDA SUTURA

Extraída después de catorce días.

CATGUT SIMPLE

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 2.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 3 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
Resistencia
final 4.5 cm.
a la tensión 3 kg.

Observaciones.—El Catgut simple como promedio presenta un Estiramiento de 93.2% y una Resistencia a la tensión de 2.83 kg.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5.5 cm.
Resistencia
a la tensión 4.5 kg.

SUBCUTANEO

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 5 cm.
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

MUSCULAR

Longitud
inicial 2.5 cm.
Longitud
final 6.5 cm.
Resistencia
a la tensión 3.5 kg.

Observaciones.—Como promedio presenta un Estiramiento de 126.4% y una Resistencia a la tensión de 3.83 kg.

TERCERA SUTURA

Sacada después de veinte días.

CATGUT SIMPLE

Las suturas de los planos muscular y peritoneal fueron absorbidas totalmente.

SUBCUTANEO

Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 3.5 cm.
Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—Este Catgut tiene de Estiramiento 40% y de Resistencia a la tensión 0.5 kg.

TERCERA SUTURA

Extraída pasados veinte días.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 5.5 cm.
Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Resistencia a la tensión 2.5 kg.	Resistencia a la tensión 3 kg.

Observaciones.—Este Catgut tiene un Estiramiento de 113.2% y una Resistencia a la tensión de 2.66 kg.

CUARTA SUTURA

Sacada después de veintiséis días.

CATGUT CROMICO

PERITONEAL	SUBCUTANEO	MUSCULAR
Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.	Longitud inicial 2.5 cm.
Longitud final 5.5 cm.	Longitud final 4 cm.	Longitud final 4 cm.
Resistencia a la tensión 0.5 kg.	Resistencia a la tensión 0.5 kg.	Resistencia a la tensión 0.5 kg.

Observaciones.—Este Catgut tiene como promedio un Estiramiento de 80% y una Resistencia a la tensión de 0.5 kg.

Conclusiones.—El Catgut del País No. 4 presentó una absorción completa a los treinta y dos días.

TABLA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS COMO PROMEDIO DEL ROMPIMIENTO DEL CATGUT ESTIRADO EN LINEA RECTA

CATGUT No. 000

Kalmerid simple.

	Estiramiento	Resistencia a la tensión
Nuevo:	120%	1.5 kg.
Pasados 4 días.	66.4%	1.0 kg.
Pasados 7 días.	40%	0.5 kg.
Pasados 10 días.	absorción	total.

DEL PAIS

Simple.

Nuevo:	120%	1.5 kg.
Pasados 4 días.	80%	1.0 kg.
Pasados 7 días.	50%	0.5 kg.
Pasados 10 días.	absorción	total.

Crómico

Nuevo:	140%	1.5 kg.
Pasados 4 días.	73.2%	1.33 kg.
Pasados 7 días.	50%	1.0 kg.
Pasados 10 días.	40%	0.5 kg.
Pasados 13 días.	absorción	total.

CATGUT No. 00

"Lukens".

	Estiramiento	Resistencia a la tensión
Nuevo:	120%	2 kg.
Pasados 5 días.	66.4%	1.0 kg.
Pasados 8 días.	50%	0.5 kg.
Pasados 11 días.	absorción total.	

"Ethicon Gastro Intestinal". (Johnson y Johnson.)

Nuevo:	160%	2 kg.
Pasados 5 días.	100%	1.0 kg.
Pasados 8 días.	50%	0.5 kg.
Pasados 11 días.	absorción total.	

DEL PAIS

Simple.

Nuevo:	120%	2.5 kg.
Pasados 5 días.	60%	1.66 kg.
Pasados 8 días.	60%	1.50 kg.
Pasados 11 días.	20%	1.0 kg.
Pasados 14 días.	absorción total.	

Crómico

Nuevo:	140%	2.5 kg.
Pasados 5 días.	60%	1.66 kg.
Pasados 8 días.	53.2%	1.50 kg.
Pasados 11 días.	53.2%	1.0 kg.
Pasados 14 días.	40%	0.5 kg.
Pasados 17 días.	absorción total.	

CATGUT No. 0

"Thermo-Flex".

	Estiramiento	Resistencia a la tensión
Nuevo:	140%	3 kg.
Pasados 5 días.	106.4%	2.50 kg.
Pasados 8 días.	60%	0.5 kg.
Pasados 11 días.	absorción total.	

DEL PAIS

Simple.

Nuevo:	200%	3.5 kg.
Pasados 5 días.	113.2%	3.0 k.g
Pasados 8 días.	70%	2.50 kg.
Pasados 11 días.	20%	0.5 kg.
Pasados 14 días.	absorción total.	

Crómico

Nuevo:	200%	3.50 kg.
Pasados 5 días.	106.4%	3.50 kg.
Pasados 8 días.	100%	3.25 kg.
Pasados 11 días.	70%	2.25 kg.
Pasados 14 días.	50%	0.5 kg.
Pasados 17 días.	absorción total.	

CATGUT No. 1

"Thermo-Flex".

	Estiramiento	Resistencia a la tensión
Nuevo:	160%	3.5 kg.
Pasados 4 días.	126.4%	3.0 kg.
Pasados 8 días.	100%	0.5 kg.
Pasados 12 días.	absorción	total.

DEL PAIS

Simple.

Nuevo:	180%	3.0 kg.
Pasados 4 días.	86.4%	3.33 kg.
Pasados 8 días.	80%	2.33 kg.
Pasados 12 días.	40%	0.66 kg.
Pasados 16 días.	absorción	total.

Crómico

Nuevo:	280%	3.5 kg.
Pasados 4 días.	133.2%	3.0 kg.
Pasados 8 días.	106.4%	2.83 kg.
Pasados 12 días.	80%	0.5 kg.
Pasados 16 días.	20%	0.5 kg.
Pasados 20 días.	absorción	total.

CATGUT No. 2

"Scanlan".

	Estiramiento	Resistencia a la tensión
Nuevo:	180%	4.0 kg.
Pasados 6 días.	126.4%	2.0 kg.
Pasados 10 días.	100%	1.0 kg.
Pasados 14 días.	absorción total.	

DEL PAIS

Simple.

Nuevo:	200%	4.0 kg.
Pasados 6 días.	113.2%	2.83 kg.
Pasados 10 días.	86.4%	2.0 kg.
Pasados 14 días.	60%	0.5 kg.
Pasados 18 días.	absorción total.	

Crómico

Nuevo:	140%	3.5 kg.
Pasados 6 días.	146.4%	2.33 kg.
Pasados 10 días.	106.4%	1.83 kg.
Pasados 14 días.	80%	1.66 kg.
Pasados 18 días.	73.2%	1.0 kg.
Pasados 22 días.	absorción total.	

CATGUT No. 3

"Scanlan".

	Estiramiento	Resistencia a la tensión
Nuevo:	180%	3.5 kg.
Pasados 8 días.	100%	2.50 kg.
Pasados 12 días.	40%	0.75 kg.
Pasados 16 días.	absorción	total.

"Thermo-Flex".

Nuevo:	120%	5 kg.
Pasados 8 días.	50%	0.75 kg.
Pasados 10 días.	absorción	total.

DEL PAIS

Simple.

Nuevo:	200%	5.5 kg.
Pasados 8 días.	133.2%	2.33 kg.
Pasados 12 días.	120%	1.83 kg.
Pasados 16 días.	100%	0.5 kg.
Pasados 20 días.	absorción	total.

Crómico

Nuevo:	160%	5 kg.
Pasados 8 días.	146.4%	2.66 kg.
Pasados 12 días.	113.2%	2.33 kg.
Pasados 16 días.	100%	1.66 kg.
Pasados 20 días.	50%	0.5 kg.
Pasados 24 días.	absorción	total.

CATGUT No. 4

"Kalmerid".

	Estiramiento	Resistencia a la tensión
Nuevo:	240%	6 kg.
Pasados 8 días.	133.2%	3.33 kg.
Pasados 14 días.	93.2%	1.83 kg.
Pasados 20 días.	80%	0.5 kg.
Pasados 26 días.	absorción total.	

DEL PAIS

Simple.

Nuevo:	220%	5 kg.
Pasados 8 días.	120%	3.83 kg.
Pasados 14 días.	93.2%	2.83 kg.
Pasados 20 días.	40%	0.5 kg.
Pasados 26 días.	absorción total.	

Crómico

Nuevo:	240%	5 kg.
Pasados 8 días.	146.4%	4.0 kg.
Pasados 14 días.	126.4%	3.83 kg.
Pasados 20 días.	113.2%	2.66 kg.
Pasados 26 días.	80%	0.5 kg.
Pasados 32 días.	absorción total.	

CATGUTS MARCA "Dr. P. LEMELAND. S."
(10 Rue Vignon. París.)

CATGUT No. 000

CROMICO

Longitud inicial 5 cm.
Longitud final 6.5 cm.
Estiramiento 30%
Resistencia a la tensión 0.5 kg.

CATGUT No. 00

SIMPLE

Longitud inicial 5 cm.
Longitud final 7.5 cm.
Estiramiento 50%
Resistencia a la tensión 2 kg.

CATGUT No. 0

SIMPLE

Longitud inicial 5 cm.
Longitud final 7.5 cm.
Estiramiento 50%
Resistencia a la tensión 3 kg.

CROMICO

Longitud inicial 5 cm.
Longitud final 8.5 kg.
Estiramiento 170%
Resistencia a la tensión 4 kg

CATGUT No. 2

CROMICO

Longitud inicial 5 cm.
Longitud final 7.5 cm.
Estiramiento 50%
Resistencia a la tensión 2.5 kg.

CATGUT No. 3

SIMPLE

Longitud inicial 5 cm.
Longitud final 10.5 cm.
Estiramiento 110 %
Resistencia a la tensión 5 kg.

CROMICO

Longitud inicial 5 cm.
Longitud final 14 cm.
Estiramiento 180%
Resistencia a la tensión 8.5 kg.

CAPITULO III

Control bacteriológico de las suturas o ligaduras de Catgut, Crin de Caballo, Seda y Crin de Florencia de las siguientes marcas:

- "KALMERID" (Davis y Geck)
- "LUKENS" (pli-o-tie de C. D. Lukens).
- "ETHICON GASTRO INTESTINAL" Type C.
- "SCANLAN" Laboratories Inc. Madison.
- "THERMO-FLEX" (Davis y Geck).
- CATGUT fabricado en el país.

Este control tiene importancia, debido a que si no fueren sometidos los hilos quirúrgicos a una buena esterilización, hay el peligro de que se puedan encontrar en el Catgut el *Micrococcus Tetragenus*, Bacterias y Esporas Carbonosas; tanto en éste como en la Crin de Caballo el Bacilo Tetánico, y en todos los hilos quirúrgicos el bacilo Subtilis y el Estafilococo, que son los más comunes.

El mencionado control lo hice, tanto en aerobiosis como en anaerobiosis; con tubos de ensaye conteniendo los medios de cultivo conocidos comúnmente:

Para los gérmenes aerobios, caldo simple, gelosa y gelatina. Para los gérmenes carentes de aire o anaerobios, caldo simple al que se le agregó dos por ciento de glucosa antes de esterilizar. Después de esterilizar y cuando el medio estaba caliente todavía se añadió una pequeña cantidad de vaselina líquida esterilizada previamente a 163°C.

Antes de efectuar las siembras realicé pruebas de esterilidad a los medios de cultivo; dejándolos incubar durante cinco días a 37.5° C. Los tubos de ensayo con gelosa y gelatina los cubrí con tapones de papel de estaño para evitar la evaporación.

Después, procedí en la siguiente forma:

El tubo que contiene la sutura, se flamea en el lugar marcado para quebarse, pudiendo romperse así fácilmente entre algodones estériles después de flamear el tubo de ensaye que contiene el medio de cultivo, rápidamente, y junto a la flama, por medio de unas pinzas estériles, se saca la sutura, se sacude ligeramente y se introduce en el tubo de cultivo. Se vuelve a flamear y se tapa con cuidado flameando previamente el algodón.

De cada medio de cultivo usé tres tubos para cada marca de sutura. Una vez hechas las siembras, se llevaron a incubar a 37.5° C por un período de siete días. (Si es negativo, reincubar tres días más).

OBSERVACIONES

En todos los Catguts y suturas fabricadas en Estados Unidos, obtuve resultados negativos; no así en los Catguts del país, ya que en este primer lote presentaron contaminación del Bacilo Subtilis.

Este bacilo no es patógeno. Es largo, esporulado, se agrupa en cadenas, y mide de 0.8 a 1.2 por 1.5 a 3.5 micras.

La espora es central, pero puede ser excéntrica. Es móvil, debiendo esta movilidad a sus flagelos peritricos. Se tiñe con los colores normales de la anilina y toma el Gram. Es facultativo; pero cuando vive en aerobiosis, consume grandes cantidades de oxígeno. Se cultiva bien en todos los medios comunes.

En gelosa da placas ligeramente grisáceas; y las colonias aisladas son granulares con bordes aserrados, teniendo mucha tendencia a volverse confluentes. Licúa la gelatina y enturbia el caldo dando velo y abundante sedimentación. La leche tornasolada vira a PH alcalino y se peptoniza; no reduce los nitratos ni produce indol. Da abundante desarrollo en papa, teniendo ésta un aspecto rugoso característico.

Buscando la completa seguridad en la identificación del germen, hice, en primer lugar, frotis para observarlos al microscopio; y después, siembras en leche y en placas de gelatina y gelosa para aislarlo, y así apreciar sus características.

Efectué el control bacteriológico nuevamente a varios lotes de Catguts, encontrándose puros, ya que el resultado fué negativo.

(Para probar el material de sutura que está guardado en un fluido que contenga un antiséptico como Yodo, diyoduro de mercurio, etc., se emplea un matraz Erlenmeyer con 400 c.c. de caldo simple. Se utiliza esta cantidad para contrarrestar por medio de la dilución, la acción inhibidora del antiséptico).

La técnica manual es la misma que la descrita anteriormente.

CAPITULO IV

Preparaciones microscópicas para establecer las diferencias que se observan entre varios tipos de sutura.

Estas las hice con cortes de 5 micras obtenidos del Catgut, Crin de Caballo, Crin de Florencia y Seda cortados "por congelación" y sometidos a la coloración Hematoxilina-Eosina, cuyas fórmulas son las siguientes:

SOLUCION DE HEMATOXILINA FERRICA

Hematoxilina cristalizada Q. P	1 gramo
Alumbre de Potasio ordinario	50 gramos
Hidrato de Cloral	50 gramos
Acido acético Glacial	2 c.c.
Glicerina Q. P.	100 gramos
Agua destilada	1000 c.c.

Se mezclan y se dejan reposar hasta su perfecta disolución. Después se agregan 0.2 gramos de yodato de sodio Q. P. y se usa después de 48 horas.

SOLUCION DE EOSINA

Eosina	1 gramo
Agua destilada	100 gramos

Para conservarla y evitar la formación de hongos, se le ponen unos cristales de timol.

Técnica.—Los cortes se reciben en agua, después se ponen durante 10 minutos en hematoxilina férrica. Pasado este tiempo se sacan y se colocan en agua el tiempo necesario para que viren y tomen un color azul, y se pasan a la eosina, dejándose durante dos minutos. Se sacan y se ponen en agua destilada un minuto a lo sumo, pues debe ser un lavado rápido para evitar que se decolore la eosina. Después se someten a la deshidratación, poniendo los cortes coloreados en alcohol de 96° durante dos minutos, y se aclaran en creosota de La Haya. Se montan en Bálsamo de Canadá, quedando listos para sacar la microfotografía.

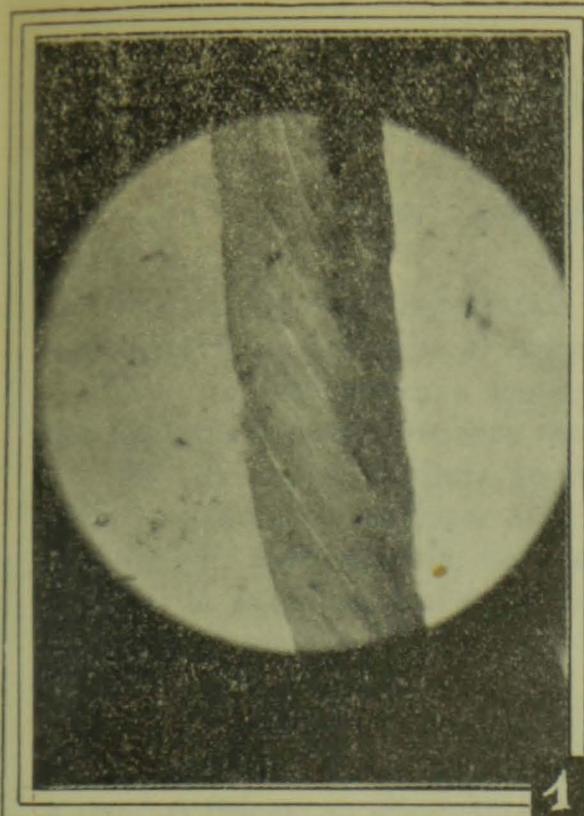
También efectué preparaciones con las fibras de los hilos quirúrgicos

mencionados, con el objeto de ver si se podían obtener más claras, no pudiéndose sacar del Crin de Caballo debido a su contextura especial.

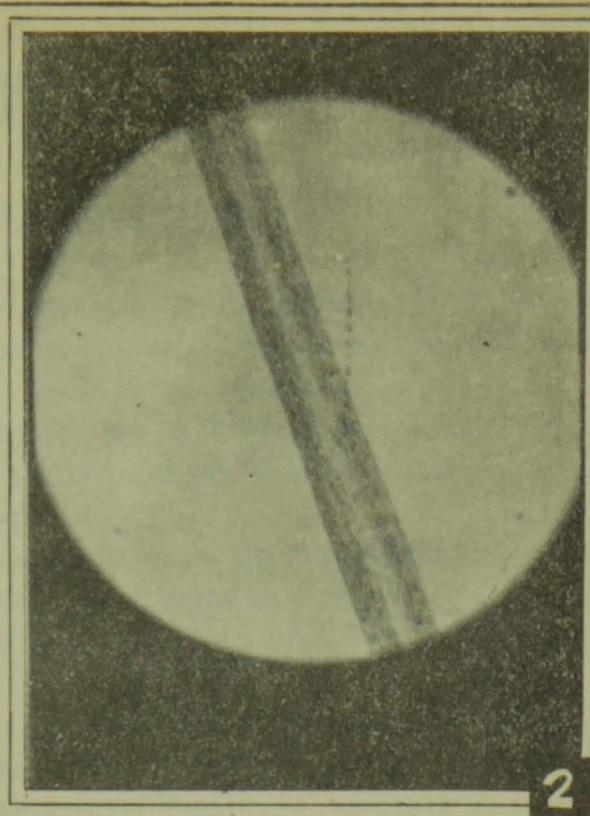
De la Seda las logré mediante unas agujas finas; obtenidas las fibras las deposité en agua y después las monté en glicerina.

Del Catgut y Crin de Florencia, las obtuve por disociación, dejándolas en una solución de ácido nítrico al tercio durante 24 horas. Sacadas las fibrillas las lavé con agua tres veces con el objeto de quitar todo el ácido nítrico sobrante, las coloreé con Hematoxilina-Eosina, según la técnica descrita, las monté en Bálsamo de Canadá, y saqué posteriormente la microfotografía.

Después de hacer todos estos ensayos, no encontré ninguna diferencia histológica, ya que la Seda y la Crin de Florencia carecen de ella, y el Catgut y Crin de Caballo, debido al tratamiento a que fueron sometidos para prepararlos como suturas, perdieron su estructura.



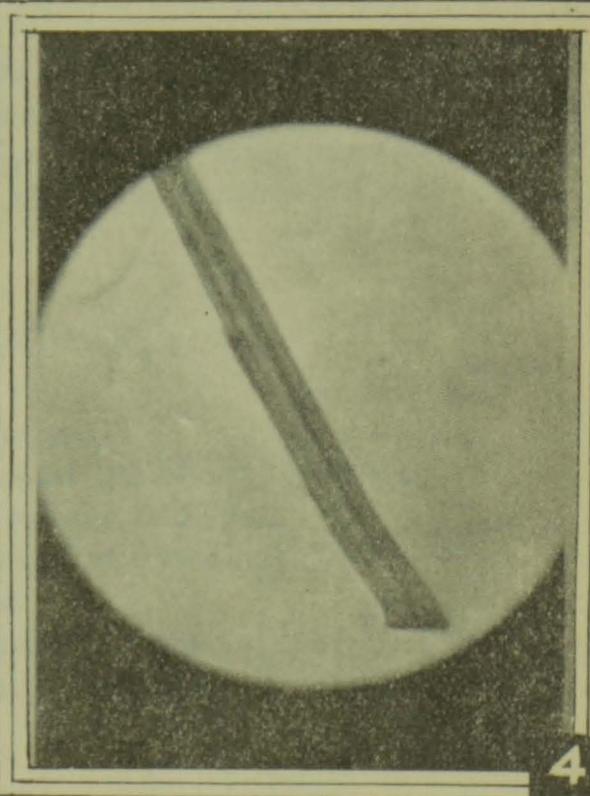
1



2



3



4

1. CATGUT (corte longitudinal). 2. CRIN DE CABALLO (corte longitudinal).
3. SEDA (corte longitudinal). 4. CRIN DE FLORENCIA (corte longitudinal).

CAPITULO V

CONCLUSIONES GENERALES

1o.—Es de vital importancia el control de los materiales de sutura, con objeto de proporcionar al cirujano un material perfectamente uniforme.

2o.—Es absolutamente necesario controlar el momento de ruptura a la tracción, pues el médico rechaza materiales que se revientan inesperadamente.

3o.—Se impone controlar la elasticidad del material de sutura, para facilitar su anudación sin llegar a la ruptura.

4o.—Es indispensable, especialmente en casos de marcas desconocidas, controlar la esterilidad del material de sutura, pues un Catgut contaminado puede resultar muy peligroso y aún fatal, y en todos los casos debe controlarse cada lote fabricado.

5o.—El Catgut fabricado en el país, quizá por estar la fabricación en período de experimentación, resultó, en general, deficiente en lo que se refiere a pruebas físicas; su absorción fué sumamente lenta, y al examen bacteriológico se le halló contaminado.

6o.—Los Catguts de procedencia americana resultaron satisfactorios en todos sus aspectos, y en los de procedencia europea se encontraron algunos en perfectas condiciones, pero otros habían perdido completamente su resistencia a la tracción, seguramente debido a que en su conservación no se utilizó líquido absolutamente anhidro.

BIBLIOGRAFIA

REMYINGTON'S.—*Practice of pharmacy.*

J. MAISONNET.—*Cirugía Elemental del Médico Práctico.*

F. ULLMAN.—*Enciclopedia de Química Industrial.*

KELSER A. RAYMOND.—*Manual of Veterinary Bacteriology.*

ESPASA.—*Enciclopedia Universal.*

A. GORIS et A. LIOT.—*Pharmacie Galénique. Tomo II.*

A. ASTRUC.—*Traité de Pharmacie Galénique. Tomo II.*