

11211  
14



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA  
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ"

**"COMPARACION DE DOS TECNICAS PARA  
ANASTOMOSIS MICROVASCULARES:  
ESTUDIO EXPERIMENTAL EN RATAS."**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN  
CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA**

**PRESENTA:**

**DR. JESÚS MANUEL GARDEA CONTRERAS**

**ASESOR**

**DR. CARLOS DE JESÚS ALVAREZ DÍAZ**

**MÉXICO, D.F.**

**2003**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

DICIEMBRE DE 2002.

**Dr. Guillermo Redondo Aquino**  
Jefe de la División de Educación Médica e Investigación  
Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"  
Instituto Mexicano del Seguro Social

Presente:

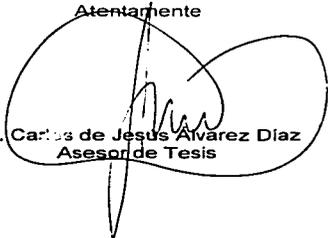
Estimado doctor Redondo:

Por medio de la presente nos permitimos informar a Usted que habiendo sido designados Asesores del proyecto de investigación de tesis titulado:

**"COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS PARA ANASTOMOSIS MICROVASCULARES:  
ESTUDIO EXPERIMENTAL EN RATAS"**

Presentado por el doctor **Jesús Manuel Gardea Contreras**, procedimos a la evaluación del desarrollo del mismo, concluyendo que el trabajo de investigación se encuentra satisfactoriamente terminado y es de aprobarse por reunir los requisitos que exigen los Estatutos Universitarios.

Atentamente



Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz  
Asesor de Tesis

2

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

DICIEMBRE DE 2002.

**FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Presente:

A Quien corresponda:

Los que suscriben, doctor Carlos de Jesús Álvarez Díaz, Profesor Titular del curso de Cirugía Plástica y Reconstructiva y doctor Guillermo Redondo Aquino, Jefe de la División de Educación Médica e Investigación del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del Instituto Mexicano del Seguro Social, autorizamos el Trabajo de Investigación:

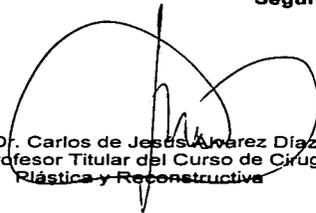
**"COMPARACION DE DOS TECNICAS PARA ANASTOMOSIS MICROVASCULARES:  
ESTUDIO EXPERIMENTAL EN RATAS"**

Tesis que presenta el doctor **Jesús Manuel Gardea Contreras**, para obtener el Diploma de la especialidad de Cirujano Plástico y Reconstructivo, por considerar que se encuentra debidamente terminado.

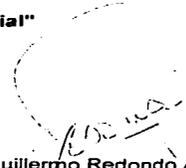
Sin otro particular nos despedimos de Usted.

Atentamente

**"Seguridad y Solidaridad Social"**



Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz  
Profesor Titular del Curso de Cirugía  
Plástica y Reconstructiva



Dr. Guillermo Redondo Aquino  
Jefe de la División de Educación e  
Investigación

3

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**"COMPARACION DE DOS TECNICAS PARA ANASTOMOSIS MICROVASCULARES:  
ESTUDIO EXPERIMENTAL EN RATAS"**

DIRECTOR

*Rodriguez*  
DR. RAFAEL RODRIGUEZ CABRERA

PROFESOR TITULAR  
DÍAZ

*[Signature]*  
DR. CARLOS DE JESÚS ALVAREZ

PROFESOR ADJUNTO

*[Signature]*  
DR. JESUSA CUENCA PARDO

JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN  
MÉDICA E INVESTIGACIÓN

*[Signature]*  
DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO

JEFE DE EDUCACIÓN MÉDICA  
E INVESTIGACIÓN

*[Signature]*  
DR. ROBERTO PALAPA GARCÍA

ASESOR

*[Signature]*  
DR. CARLOS DE JESÚS ALVAREZ DÍAZ

PRESENTA

*[Signature]*  
DR. JESÚS MANUEL GARDEA CONTRERAS

4 DIVISION DE INVESTIGACION

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*[Signature]*  
SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

## AGRADECIMIENTOS

- A Dios.
- A Jesús y Delia, mis padres, por su sacrificio, amor y ejemplo de toda la vida.
- A Cocoxochitl mi esposa, por darme todo su amor, apoyo incondicional y comprensión en los momentos más difíciles.
- A Mitzi y Dafne mis hijas que son mi inspiración, motivo de alegría y amor infinito.
- A mis hermanos Jorge, Ángel y Delia, por su apoyo constante.
- Al Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz por sus enseñanzas y su valioso tiempo dedicado para la realización de este trabajo.
- Y a todas las personas que de alguna u otra manera han colaborado en mi formación y realización como persona.
  
- A todos muchas, muchas gracias.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE

AUTORIZACIONES	2
AGRADECIMIENTOS	5
INDICE	6
ANTECEDENTES CIENTIFICOS.	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	12
OBJETIVOS.	14
MATERIAL Y METODO.	15
RESULTADOS.	20
DISCUSION.	24
CONCLUSIONES.	27
LAMINAS EN COLOR	28
BIBLIOGRAFIA.	30

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Antecedentes científicos**

La microcirugía es una especialidad quirúrgica que requiere magnificación para su realización. Esta área de la cirugía abraza numerosas especialidades que incluyen la cirugía plástica, oftalmología, neurocirugía, urología, otorrinolaringología y ginecología, por lo que cada día se aportan nuevos conocimientos y técnicas donde se aplican los principios de esta subespecialidad.

El desarrollo de la cirugía vascular y la microcirugía han tenido una historia paralela y larga, pero no fue sino hasta el siglo xx cuando las dos se fusionan en un solo campo. Las técnicas de cirugía vascular fueron descritas primeramente por Ambrosio Paré, en 1552. Zacharias Janssen inventó el microscopio compuesto en 1590. Se considera que Athanasius y Jesuit Priest fueron los primeros en utilizar el microscopio como una herramienta para la investigación de tejidos. El primer gran microscopista fue Marcelo Malpighi, padre de la histología y fundador de la embriología iconográfica. Malpighi, en 1661, en su trabajo *De pulmonibus* describió la anatomía pulmonar y las anastomosis capilares entre arterias y venas.<sup>1</sup> Hallwell en 1759 fue el primero en intentar reparar una lesión vascular en el brazo.<sup>2</sup> Murphy, en 1897, realizó la primera anastomosis vascular. Alexis Carrel fue el primero en describir la técnica de triangulación para las anastomosis vasculares, en 1902. El trabajo de Carrel y Guthiere en la cirugía de vasos sanguíneos dio pauta para la creación de la Fundación para la cirugía vascular y de transplantes.<sup>3,4</sup>

En 1903, Hopfner realizó el primer reimplante experimental de una extremidad en perro. Para 1921 se utiliza el microscopio monocular por primera vez en la sala de operaciones,<sup>5</sup> y en 1922 Holmgren fue el primero en usar el microscopio binocular en quirófano. En 1946 Perrit introduce el microscopio al mundo de la oftalmología,<sup>6</sup> y no fue sino hasta 1960 en que el microscopio se utilizó en cirugía vascular.

A partir de 1960 inició el periodo de rápida expansión y promoción de la microcirugía a través del mundo. La cirugía microvascular fue inducida por los trabajos de Jacobson y Suárez en la anastomosis de vasos de 1.6 a 3.2 mm de diámetro.<sup>7</sup> Entre 1962 y 1964, Malt y McKhann reimplantaron exitosamente a dos víctimas de amputación de extremidades.<sup>8</sup> En 1963 dos cirujanos chinos reportaron el reimplante exitoso de una mano.<sup>9</sup> Ese mismo año, Kleinert y Kasden revascularizaron un dedo parcialmente amputado. Para 1968 Komatsu y Tamai realizaron el primer reimplante exitoso de un pulgar,<sup>10</sup> y en 1964 dio inicio la microcirugía de nervios periféricos. <sup>11,12</sup>

Cuando los reimplantes obtuvieron su lugar, el mundo de los colgajos libres comenzó a surgir, la cirugía de salvamento de extremidades y de reimplantes fue allanando el camino del nuevo mundo de la microcirugía.

Goldwyn, Krizek, Strauch y Murray realizaron el primer trabajo experimental de cirugía de colgajos libres. En 1964 Nakayama y colaboradores reportaron transferencias microquirúrgicas en una serie de pacientes que fueron sometidos a la transposición libre de un segmento de intestino para la reconstrucción esofágica.<sup>14</sup>

Buncke, Shultz y McLean fueron los pioneros en atraer la microcirugía a la cirugía plástica;<sup>16</sup> realizaron en 1969 la primera transferencia libre de epiplón para la cobertura de un escalpe *18*. En 1971 en la india, Antia y Buch publicaron un caso de un colgajo dermograso basado en los vasos epigástricos superiores el cual fue transferido para cubrir un defecto del contorno facial.<sup>19</sup> El mismo año, Harii y Ohmori hicieron un colgajo tubular vascularizado con anastomosis a los vasos del epiplón mayor.<sup>20</sup> En 1973 Daniel y Taylor<sup>21</sup> y después O'Brien y cols,<sup>22</sup> reportaron por separado la transferencia exitosa de colgajos inguinales para la extremidad superior. Esto anunció el inicio de la era microquirúrgica.

La comprensión de la anatomía quirúrgica y aporte sanguíneo de la piel, fascia, músculos y huesos, se ha expandido exponencialmente y la escala reconstructiva continúa su crecimiento. La transferencia de tejidos libres micro-vascularizados representa el peldaño más alto de esta escala.

La evolución de la microcirugía en los últimos 20 años ha progresado con continuos refinamientos y aplicaciones en muchos campos de la cirugía; incesantes estudios en fisiología y patología de los pequeños vasos y nervios; los resultados positivos y negativos de sus reparaciones y transferencias, son una parte importante de la evolución de la microcirugía.

Desde 1902 en que Alexis Carrel describió las anastomosis término-terminal y término-lateral, además de su técnica de triangulación vascular, estas técnicas primero abogadas por Carrel y Guthrie para anastomosis de

grandes vasos a principios de 1900,<sup>2</sup> fueron utilizadas más tarde para la anastomosis de pequeños vasos. Schumaker y Lowenberg en 1948, anastomosaron vasos que medían 3.2 mm de diámetro.<sup>23</sup> Después Seidenberg y cols.<sup>24</sup> Hicieron anastomosis dentro del rango microquirúrgico, pero fueron limitados por el tamaño de la sutura y la carencia de magnificación. En 1960, Jacobsen y Suárez reportaron un 100% de permeabilidad en sus primeras reparaciones microvasculares en vasos de 1.6 a 3.2 mm de diámetro.<sup>25</sup> En 1962 O'Brien y cols. Fueron los primeros en usar el nylon metalizado en conejos, reportando una efectividad en arterias y venas de 1mm de diámetro del 81% y 90% respectivamente <sup>26</sup>. Fujimaki y cols. <sup>24</sup> Demostraron una efectividad del 85% en arterias de 0.5 mm en ratas; esto en 1977.

Los esfuerzos de los cirujanos por desarrollar técnicas de sutura vascular permitieron realizarlas en vasos cada vez más pequeños, con mayor índice de éxito. A las anastomosis vasculares se incorporaron los injertos venosos y el uso de tubos de ácido poliglicólico que se utilizaron como una variante de la anastomosis en funda (*sleeve anastomosis*), que fue introducida en 1978 por Lauritzen.<sup>27</sup> La reparación en funda representa una modificación a la anastomosis término-terminal y se utiliza característicamente para unir venas. El vaso más pequeño se invagina dentro del otro vaso de mayor lumen; la ventaja de este método es que solo se requieren pocas suturas, por lo general solo dos puntos. Lauritzen reportó un alto grado de efectividad con esta técnica. En contraste, Sully y cols.<sup>28</sup> Encontraron que la anastomosis en funda es inferior en efectividad a la anastomosis término-terminal convencional.

De las aportaciones más recientes para efectuar anastomosis, se encuentra el sistema de acoplamiento (*coupler*) y el láser. También se describen tubos de poliglactina de 1.5mm (*vicryl*), que se conectan a los extremos de los vasos a anastomosar y se interconectan por medio de un collar permitiendo así la anastomosis. Daniel y Holding,<sup>29</sup> reportaron una efectividad del 100% y 88% en conejos, pero en modelos clínicos se ha reportado trombosis en 20 procedimientos. Las dificultades técnicas con el tamaño de los vasos que pueden ser anastomosados es una fuerte limitante para este sistema de acoplamiento.<sup>30</sup>

Morris y Carter, en 1980,<sup>31</sup> fueron los primeros en describir las anastomosis microvasculares asistidas por láser. La soldadura de los vasos con láser se ha usado junto con la adición mínima de microsuturas. En 1991 Kiyoshige,<sup>32</sup> presentó el primer reporte clínico de anastomosis microvascular asistida por láser para la transferencia de tejidos y reimplante. El porcentaje de efectividad que se ha reportado es igual a las técnicas convencionales, pero la formación de estenosis y pseudoaneurismas ha limitado la propagación del uso del láser.<sup>33</sup>

Turan T y cols, en 2001,<sup>34</sup> reportaron anastomosis microvasculares con una técnica llamada "eversión con cuatro suturas" teniendo resultados experimentales en ratas con una efectividad del 93%, comparada con un 90% con la técnica convencional con nueve suturas en vasos con diámetro de 0.8 a 1 mm de diámetro. Se refiere que esta técnica es una alternativa viable, rápida y más fácil de realizar que la técnica convencional con nueve suturas separadas, considerada como el estándar de oro.

### **Planteamiento del problema.**

Los procedimientos microquirúrgicos se han convertido en procedimientos habituales en cirugía plástica y en muchas otras sub-especialidades, sobre todo en cirugía de mano tanto de urgencia como reimplantes de varios dedos en un solo tiempo quirúrgico, y son cirugías electivas de múltiples colgajos microvasculares indicados en la reconstrucción de miembro pélvico y torácico, reconstrucción oncológica de cabeza y cuello y otras muchas áreas donde cada vez son más las indicaciones de la microcirugía. Pero estos procedimientos generalmente requieren una gran cantidad de tiempo para su realización y por lo tanto consumen gran cantidad de recursos económicos, humanos, además por la misma razón aumentan la morbilidad de dichos procedimientos, por lo que es necesario investigar nuevas técnicas que ayuden a disminuir los tiempos, la morbilidad y los costos.

La sutura con nueve puntos separados, es considerada el estándar de oro, ya que ésta es una buena técnica que ha perdurado a través del tiempo, pero sin duda es un procedimiento que consume tiempo, especialmente cuando se requieren anastomosis múltiples y esto prolonga el tiempo de isquemia por requerir un gran número de suturas, con mayor manipulación y trauma quirúrgico en la íntima de los vasos y esto aumenta el riesgo de trombosis, por lo que es necesario desarrollar variantes o alternativas que faciliten las anastomosis microvasculares que disminuyan el tiempo quirúrgico, la cantidad de puntos de suturas y el material de sutura que esté en contacto directo con el flujo sanguíneo, sin alterar los resultados; además de que sea más fácil, rápida y factible.

Con esta base se planteó la siguiente pregunta:

¿La técnica de eversión con cuatro puntos de sutura es un método más rápido, seguro y factible que la técnica convencional de anastomosis término terminal de nueve puntos?

## **Objetivos**

### **General**

Demostrar que la técnica de eversión de cuatro puntos de sutura en la anastomosis término-terminal es mejor que la técnica convencional de sutura con nueve puntos separados.

### **Específicos**

1. Determinar que la técnica de eversión de cuatro puntos de sutura en la anastomosis término-terminal es más rápida y segura que la técnica tradicional de sutura con puntos separados.
2. Determinar que la técnica de eversión de cuatro puntos de sutura en la anastomosis término-terminal tiene menos riesgo de trombosis que la técnica tradicional de sutura con puntos separados.
3. Determinar que la técnica de eversión de cuatro puntos de sutura en la anastomosis término-terminal produce mayor tiempo de sangrado después de retirar los clamps que la técnica tradicional de sutura con puntos separados.

## **Material y Método**

Se llevó a cabo un estudio experimental en el laboratorio de microcirugía reconstructiva del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del Instituto Mexicano del Seguro Social en 24 ratas blancas raza Wistar, de 245 a 300 gramos de peso, procedentes del Bioterio de Control de Calidad Magdalena de las Salinas, del 1 de noviembre al 15 de diciembre de 2002.

El tamaño de la muestra se determinó de acuerdo con la fórmula para variables dicotómicas en estudios experimentales o clínicos, utilizando proporciones, fue con base en la variable tiempo de anastomosis como la variable de mayor ponderación entre todas las variables desenlace del estudio.

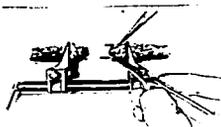
El estudio contrastó las técnicas de anastomosis vascular convencional de nueve puntos y la de eversión de cuatro puntos, midiendo el tiempo quirúrgico, tiempo de sangrado, permeabilidad vascular, cantidad de sutura empleada, formación de pseudoaneurismas y otras complicaciones.

Las ratas se anestesiaron con ketamina intramuscular (100 mg/Kg.), utilizando ambas arterias femorales de cada rata para un total de 48 anastomosis en vasos que fluctuaron entre 0.8 y 1.1 mm de diámetro. Después de preparar la región mediante asepsia y por medio de una incisión longitudinal en la región inguinal se disecó por planos hasta liberar

La arteria femoral de cada lado. Una vez expuesta la arteria femoral, se seccionó el vaso previa colocación de clamps aproximadores;

Se irrigaron los cabos, se retiró la adventicia de los bordes a unir y se realizó la anastomosis mediante puntos separados con nylon 9-0: los dos primeros a 180 grados uno del otro, seguidos de 6 ó 7 puntos más a igual distancia alrededor de la circunferencia de la arteria, para tener un total de 8 ó 9 puntos, dependiendo de los requerimientos individuales de cada arteria. (Esquema No. 1)

Se realizaron 24 anastomosis con la técnica de eversión de 4 puntos y 24 anastomosis con la técnica convencional de anastomosis término- terminal de 9 puntos. Todas las anastomosis se efectuaron por el mismo cirujano. Las disecciones y anastomosis se hicieron bajo magnificación de 22X. Se usaron los mismos clamps vasculares y el mismo tipo de sutura nailon monofilamento 9-0, solución Hartmann, agregando 8000 U de heparina por litro para irrigación de los extremos arteriales.



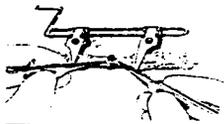
La identificación de dos piezas antes de anastomosar.



Las piezas se aproximan para poner en contacto los extremos correspondientes.



El segundo punto se realiza en el punto B.



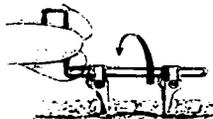
Se sigue comprobando la alineación de los extremos y se realiza el tercer punto de sutura en el punto C.



A. Disolución del vaso con ayuda de una pinza. B. Faltan los cuatro puntos de sutura.



El punto A se realiza como un paso previo para realizar el primer punto.



Se realiza el cuarto y último punto de sutura en el punto D.



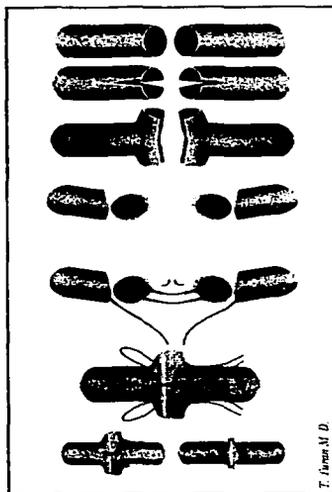
Se comprueba la alineación de los extremos y se realiza el quinto punto de sutura en el punto E.

### Esquema No. 1

Técnica de anastomosis término-terminal convencional de nueve puntos de sutura.

En la técnica de anastomosis mediante eversión con cuatro puntos de sutura después de colocar los clamps, cortar la arteria e irrigar los vasos, no se disecó la adventicia sino que se procedió a realizar dos incisiones longitudinales colocadas a 180 grados una de la otra; esto en cada cabo, semejante a una boca de pescado, creando así un par de lados iguales, Evertiendo los colgajos de ambos cabos terminales (Esquema No. 2).

Esas incisiones son iguales a la longitud del radio del vaso (la mitad del diámetro de la arteria), de manera que quedaran simétricos ambos cabos de la arteria; posteriormente se procedió a colocar los cuatro puntos como se muestra en la figura paso a paso.



**Esquema No. 2**  
**Técnica de eversión de cuatro puntos de sutura para anastomosis término-terminal.**

## **Resultados.**

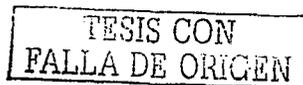
Todas las observaciones clínicas fueron analizadas y recolectadas en cuadros de cada una de las 48 anastomosis realizadas para cada una de las variables en estudio, tiempo de anastomosis con cada una de las técnicas, tiempo de sangrado, permeabilidad, formación de pseudoaneurismas, otras complicaciones como infección o hematomas, como se muestra en el anexo 1.

El peso de las 24 ratas sometidas al procedimiento fluctuó en un rango de 245 a 300 gr. Con una media de 270 gr.  $\pm$  16 gr.

El tiempo quirúrgico con la técnica de eversion con 4 puntos de sutura tuvo un rango de 14 a 26 minutos con una media de 18.2 min.  $\pm$  2.6 min. El tiempo quirúrgico con la técnica convencional con 9 puntos de sutura presento un rango de 23 a 43 minutos con una media de 29 min.  $\pm$  4 min. Con una diferencia promedio de 10.83 segundos con un error estándar de 0.9. (Cuadro 1).

El tiempo de sangrado con la técnica de eversion con 4 puntos de sutura presento un rango de 42 a 61 segundos con una media de 52.5 seg.  $\pm$  5 seg. El tiempo de sangrado con la técnica convencional tuvo un rango de 38 a 56 segundos con una media de 45.62 seg.  $\pm$  4.5 seg. Con una diferencia promedio de 6.92 seg. Con un error estándar de 1.38. (Cuadro 2).

La permeabilidad total a los 7 días postoperatorios con la técnica de eversion con 4 puntos de sutura fue del 87.5% (21 de 24); y con la técnica convencional fue del 83.3% (20 de 24).



La formación de pseudoaneurisma con la técnica de eversion con 4 puntos de sutura se presentó en 2 casos es decir el 8.3% contra ninguno de la técnica convencional.

Se presentó un caso de hematoma con cada una de las técnicas (4.2%) y solo se presentó un caso de infección con la técnica convencional (4.2%).

En 2 casos con la técnica de eversion con cuatro puntos de sutura fue necesario el colocar un punto más debido a la cantidad y duración del sangrado.

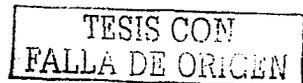
RATA #	TIEMPO QCO EN MINUTOS	TIEMPO QCO EN MINUTOS
	TECNICA CONVENCIONAL	TECNICA DE 4 SUTURAS
1	32	22
2	28	20
3	33	26
4	34	21
5	30	18
6	29	17
7	43	21
8	31	17
9	29	16
10	27	15
11	31	19
12	32	18
13	27	19
14	28	19
15	27	20
16	26	18
17	30	17
18	28	19
19	26	17
20	27	16
21	26	18
22	24	15
23	26	15
24	23	14
PROM	29.04	18.2

Cuadro 1.- comparación del tiempo quirúrgico entre la técnica de eversion con 4 puntos de sutura y la técnica convencional con 9 puntos de sutura.

RATA #	TIEMPO DE SANGRADO EN SEG TECNICA CONVENCIONAL	TIEMPO DE SANGRADO EN SEG TECNICA 4 PUNTOS.
1	44	42
2	52	54
3	48	54
4	48	58
5	40	42
6	42	45
7	56	61
8	40	52
9	38	47
10	45	54
11	42	58
12	40	52
13	48	51
14	50	56
15	42	51
16	45	56
17	42	48
18	48	55
19	44	51
20	45	52
21	50	57
22	48	52
23	46	53
24	52	60
PROM	45.625	52.54

Cuadro 2.- comparación del tiempo de sangrado entre la técnica de eversion con 4 puntos de sutura y la técnica convencional con 9 puntos de sutura.

Las comparaciones hechas entre ambas técnicas no mostraron diferencias significativas en cuanto al la formación de pseudoaneurismas ni en cuanto a la permeabilidad total mostrada a los 7 días de postoperatorio así como tampoco en la incidencia de otras complicaciones como infección o hematoma. Sin embargo el tiempo de anastomosis fue significativamente mas corto con la técnica de eversion con cuatro suturas que con la técnica convencional.



En cuanto al tiempo de sangrado si se observo un aumento significativo con la técnica de eversion con 4 puntos de sutura comparado con la convencional pero sin embargo ninguna de las ratas presento morbilidad inherente a este factor.

	TECNICA DE EVERSION CON CUATRO SUTURAS	TECNICA CONVENCIONAL CON 9 PUNTOS DE SUTURA
Tiempo de anast. (min.)	18.21 ± 2.67	29 ± 4
Tiempo de sangrado (seg.)	52.54± 5	45.62± 4.5
permeabilidad total a los 7 dias	87.50%	83.33%
pseudoaneurismas	8.3% (n=2)	0% (n=0)

Cuadro 3.- comparación del tiempo de anastomosis, sangrado, permeabilidad, formación de pseudoaneurismas entre ambas técnicas.

GRUPO	PERMEABILIDAD EN EL TIEMPO		
	15 MIN	1HORA	7 DIAS
EVERSION CON 4 PUNTOS DE SUTURA	100%	91.66%	87.50%
TECNICA CONVENCIONAL	96%	91.66%	83.33%

Cuadro 4.- cambios en el porcentaje de permeabilidad comparado con el tiempo postoperatorio

## **Discusión**

Se han propuesto numerosas técnicas para anastomosis microvasculares para disminuir el tiempo de anastomosis, obtener altos porcentajes de efectividad, permeabilidad y disminuir el trauma quirúrgico. Además de varias técnicas de sutura manuales se han usado adhesivos, técnica en manga de camisa, dispositivos mecánicos absorbibles de vicryl semejantes a un anillo y Láser se han explicado.

Los dispositivos mecánicos y adhesivos han disminuido el tiempo de anastomosis y la técnica en manga de camisa de dos puntos y el Láser han obtenido altos porcentajes de efectividad y menor sangrado, sin embargo los Láser son caros y no se encuentran disponibles en muchos los centros. Los dispositivos mecánicos producen una anastomosis rígida y los adhesivos provocan una reacción tisular y transmitir enfermedades infectocontagiosas como el sida y hepatitis. Además la mayoría de estos procedimientos son difíciles de aplicar y crean nuevos problemas y requieren de entrenamiento y capacitación adicional del microcirujano.

En este estudio en contraste con el estudio original encontramos mayor tiempo de sangrado con la técnica de eversion de cuatro puntos de sutura, igual porcentaje de permeabilidad, misma efectividad, consideramos que no es mas fácil que la técnica convencional, si mas rápida y reproducible.

La técnica de eversion con cuatro puntos de sutura es igual de efectiva que la técnica convencional de nueve puntos de sutura considerada como el estándar de oro, esto en relación al porcentaje de permeabilidad obtenido.

La técnica de eversion de cuatro puntos de sutura disminuye el tiempo de anastomosis, por lo que también es menos traumática para los vasos ya que se disminuye el tiempo de aplicación de los clamps vasculares, además menos manipulación de la pared de los vasos al, pasar un numero de veces menor la aguja por la intima y por lo tanto presencia de menor cantidad de material en la intima de los vasos.

Las desventajas de la técnica de eversion de cuatro puntos de sutura es que se requiere mayor disección de los vasos a anastomosar para compensar el acortamiento que se produce con la eversion de los cabos y así disminuir la tensión en el sitio de anastomosis.

El tiempo de sangrado con esta técnica es significativamente mayor que con la técnica convencional pero sin embargo no se observo mayor morbimortalidad en relación con este factor en las ratas estudiadas.

La técnica de eversion con cuatro puntos de sutura requiere de incisiones meticulosas en los cabos en forma de boca de pescado que requieren gran precisión y eficacia técnica. Esta técnica funciona para vasos arteriales de diámetro que fluctúan entre 0.8 mm a 1.2 mm, por lo que podría ser de utilidad clínica únicamente para la anastomosis de vasos digitales. Sin embargo queda abierta la posibilidad para posteriores estudios y valorar esta técnica en vasos de mayor diámetro además de venas para así ampliar las posibilidades de uso en otras áreas clínicas.

La realización de este trabajo deja la impresión al autor de que la técnica de eversión con cuatro puntos de sutura es igual de efectiva que el estándar de oro y da seguridad para el manejo de las microanastomosis con una adecuada evolución en cuanto a rangos de permeabilidad. Además de demostrar que es una opción más rápida que la técnica convencional que era el objetivo principal de este trabajo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Conclusiones**

Se concluye que en nuestra experiencia con este trabajo que la técnica de eversion de cuatro puntos de sutura es una alternativa viable para la realización de anastomosis microvasculares en vasos que fluctúan en un diámetro de 0.8 a 1.2 mm.

La técnica de eversion con cuatro puntos de sutura fue más rápida que la técnica convencional que es el estándar de oro. Por lo que esta técnica puede ser una posibilidad mas para la realización de microanastomosis especialmente cuando se requiere ser más rápido como en los casos de emergencia de reimplantes digitales múltiples.

**Laminas en color**





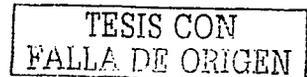
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## Bibliografía

1. Garrison FH: *History of medicine*, ed 4, Philadelphia, 1929, Saunders.
2. O'Brien BM, Morrison WA: *Reconstructive microsurgery*, New York, Churchill Livingstone 1987. 56-64.
3. Carrel A: *The operative technique of vascular anastomoses and the transplantation of viscera*, Clin Orthop 1963; 29:3 (traducción al inglés; publicado en 1902).
4. Guthrie CC: *Some physiologic aspects of blood vessel surgery*, JAMA 1908; 51:1658.
5. Glasscock ME, Shambaugh GE, Mitchell JM, editors: *Surgery of the ear*, ed 4, Philadelphia, 1990, Saunders.
6. O'Brien BM, Morrison WA: *Reconstructive microsurgery*, New York, 1987, Churchill Livingstone. 12-24.
7. Jacobson JH, Suarez EL: *Microsurgery in anastomosis of small vessels*, Surg Forum 1960; 11: 243.
8. Malt RA, McKhann CF: *Replantation of severed arms*, JAMA 1964; 189: 716.
9. Gallico GC III, Microsurgery in Plastic surgery of McCarthy JG, editors, vol 7, Philadelphia, 1990, Saunders. 3673.
10. Komatsu S, Tamai S: *Successful replantation of a completely cut-off thumb: case report*. Plast Reconstr Surg 1968; 42:374.
11. Kurze T: *Micro technique in microneurological surgery*. Clin Neurosurg 1964; 11:128.
12. Michon J, Masse P: *Le moment optimum de la suture nerveuse dans les plaies du membre superior*. Rev Chir Orthop 1964; 50: 205.
13. Smith JW : *Microsurgery of peripheral nerves*, Plast Reconstr Surg 1964; 33:317.
14. Nakayama K: *Experience with free autografts of the bowel with a new venous anastomosis apparatus*, Surgery 1964; 55:796.
15. Bunke HJ, McLean DH: *The advantage of a straight needle in microsurgery*, Plast Reconstr Surg 1971; 47:602.
16. Bunke HJ, Shultz WP: *Experimental digital amputation and replantation*, Plast Reconstr surg 1965; 36: 62.
17. Bunke HJ, Schultz WP: *Total ear replantation in the rabbit utilizing microminiature vascular anastomoses*, Br J Plast Surg 1966; 19:15.
18. McLean BH, Buncke HJ: *Autotransplant of omentum to a large scalp defect with microsurgical revascularization*.

19. Antia NH, Buch VI: Transfer of an abdominal dermofat graft by direct anastomosis of blood vessels. Br J Plast Surg 1971;24:15.
20. Harii K, Ohmori S: Use of the gastroepiploic vessels as recipient or donor vessels in the free transfer of composite flaps by microvascular anastomoses, Plast Reconstr Surg 1973; 52: 541.
21. Daniel RK, Taylor GL: Distant transfer of an island flap by microvascular anastomoses: a clinical technique: Plast Reconstr Surg 1973;52:111.
22. O'Brien BM y cols: Successful transfer of large island flap from the groin to the foot by microvascular anastomoses. Plast Reconstr Surg. 1973;52:271.
23. Schumaker HB, Lowenberg RI: Experimental studies in vascular repair, Surgery 1948; 24:79.
24. Seidenberg B, Hurwitt ES, Carton CA: Technique of anastomosing small arteries. Surg Gynaecol Obstet 1958; 106:743.
25. O'Brien BM, Henderson PN, Crock GW: Metallized microsutures. Med Aust 1970; 1:717.
26. Fujimaki A y cols. Experimental micro anastomoses of 0.4 – 0.5 mm vessels Br J Plast 1977; 30: 269.
27. Lauritzen C: A new and easier way to anastomose microvessels: an experimental study in rats. Scand J Plast Reconstr Surg.1978; 12:291.
28. Sully L, Nightingale GM, O'Brien BM, Hurley JV: An experimental study of the sleeve technique in microarterial anastomoses. Plast Reconstr Surg 1982; 70:186.
29. Daniel RK, Olding M: An absorbable anastomotic device for microvascular surgery: experimental studies. Plast Reconstr Surg 1984; 74:329.
30. Daniel RK, Olding M: An absorbable anastomotic device for microvascular surgery: clinical applications. Plast Reconstr Surg 1984; 74:337.
31. Morris JR, Carter M: Laser assisted microvascular anastomosis, presented at the annual meeting of the Orthopedic Research society. 1980, Las Vegas.
32. Kiyoshige Y. CO<sub>2</sub> Laser-assisted microvascular anastomosis: biochemical studies and clinical applications. J Reconstr Microsurg . 1991; 7 : 225.
33. Ruiz Razura y cols. Bursiting strength in CO<sub>2</sub> Laser – assisted microvascular anastomosis. J Reconstr. Surg 1998; 4 :291.



34. Turan T y cols. Eversion with four sutures: An easy, fast, and reliable technique for microvascular anastomosis. *Plast Reconstr Surg* 2001; 107:463.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Año 1																		
COMPARACION DE DOS TECNICAS PARA ANASTOMOSIS MICROVASCULARES. ESTUDIO EXPERIMENTAL EN RATAS.																		
RATA	TECNICA	TECNICA	PESO	TIEMPO DE		PERMEABILIDAD		PERMEABILIDAD		PERMEABILIDAD		FORMACION DE		CANTIDAD DE				
				ANASTOMOSIS	SANGRADO	15 minutos	1 hora	1 semana	PSEUDOANEURISMA	SUTURA								
	FORMAL D	FORMAL I	en gr	DER	IZO	DER	IZO	DER	IZO	DER	IZO	DER	IZO	DER	IZO			
1	Convencional	4 puntos	260	32	22	44*	42*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
2	Convencional	4 puntos	280	28*	20	52*	54*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
3	4 puntos	Convencional	290	25	37	54*	48*	Si	Si	No	Si	No	Si	No	No	1	1	
***	4 puntos	Convencional	300	21*	34*	58*	48*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
5	4 puntos	Convencional	255	18*	30*	42*	40*	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	1	1	
6	4 puntos	Convencional	270	17	29	45*	42*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
***	7	Convencional	4 puntos	265	47	21*	56*	61*	Si	Si	No	Si	No	Si	No	1	1	
8	Convencional	4 puntos	290	31*	17*	40*	52*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
9	4 puntos	Convencional	300	16*	29*	47*	38*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
10	Convencional	4 puntos	245	27	15*	45*	54*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
**	11	4 puntos	Convencional	250	19*	31*	58*	47*	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	No	1	1
12	4 puntos	Convencional	270	18*	32*	52*	47*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
13	4 puntos	Convencional	290	19*	27*	51*	48*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
14	Convencional	4 puntos	250	28*	19*	50*	56*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
15	Convencional	4 puntos	285	27*	20*	42*	51*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
16	Convencional	4 puntos	255	25	18*	45*	56*	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	1	1	
17	4 puntos	Convencional	260	17*	30*	48*	47*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
18	4 puntos	Convencional	280	19*	29*	55*	48*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
19	Convencional	4 puntos	250	26*	17*	44*	51*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
20	4 puntos	Convencional	275	15*	27*	52*	45*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
21	4 puntos	Convencional	280	18*	26*	57*	50*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
22	Convencional	4 puntos	255	24*	15*	46*	52*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	1	1	
23	4 puntos	Convencional	260	15*	26*	53*	45*	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	1	1	
24	Convencional	4 puntos	270	27	14*	52*	60*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	2	1	
25	##																	
**	Presento un hematoma en la region inguinal derecha (4 suturas)																	
***	En la tecnica de 4 puntos se necesito colocar un punto de sutura extra																	
	Se presentaron 4 trombosos con la tecnica convencional																	
	Se presentaron 3 trombosos con la tecnica de 4 suturas																	
##	Se presento una defuncion de una rata por exceso de anestesia antes de iniciar el procedimiento																	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

33

33