

11211



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"  
I.S.S.S.T.E.  
SUBDIRECCION GENERAL MEDICA

ESTUDIO COMPARATIVO POR  
ELECTROMIOGRAFIA DE LA EVOLUCION DE LAS  
NEURORRAFIAS UTILIZANDO CIANOACRILATO  
CONTRA SUTURA NO ABSORBIBLE

**TESIS DE POSTGRADO**  
PARA OBTENER EL TITULO DE LA:  
**SUB-ESPECIALIDAD CIRUGIA PLASTICA**  
**ESTETICA Y RECONSTRUCTIVA**  
P R E S E N T A :  
**DR. JORGE KRASOVSKY SANTAMARINA**



SSSTE

ASESOR: DR. IGNACIO LUGO BELTRAN

MEXICO, D. F.

2000

177743



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER LA SUBESPECIALIDAD DE:  
CIRUGIA PLASTICA ESTETICA Y RECONSTRUCTIVA**

**PRESENTA**

**DR. JORGE KRASOVSKY SANTAMARINA**

**ESTUDIO COMPARATIVO POR ELECTROMIOGRAFIA  
DE LA EVOLUCION DE LAS NEURORRAFIAS  
UTILIZANDO CIANOACRILATO CONTRA SUTURA NO  
ABSORBIBLE**

**CENTRO MEDICO NACIONAL " 20 DE NOVIEMBRE "  
MEXICO, D.F. 2000**



*[Handwritten signature]*  
DR. MAURICIO DI SIEVIO LOPEZ  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA

*[Handwritten signature]*  
DR. RAMON CUENCA GUERRA  
JEFE DE SERVICIO

*[Handwritten signature]*  
DR. IGNACIO LUGO BELTRAN  
COORDINADOR DE TESIS

# INDICE

INTRODUCCION .....	Pag 4
ANTECEDENTES .....	Pag 5
HIPOTESIS .....	Pag 6
OBJETIVOS	
GENERAL .....	Pag 6
ESPECIFICO .....	Pag 6
MARCO TEORICO .....	Pag 7
MATERIAL Y METODOS .....	Pag 8
RESULTADOS .....	Pag 10
DISCUSION .....	Pag 11
TABLA 1 .....	Pag 12
TABLA 2 .....	Pag 13
GRAFICA 1 y 2 .....	Pag 14
BIBLIOGRAFIA .....	Pag 15

## **INTRODUCCION**

En la actualidad, las lesiones traumáticas, principalmente de los miembros superiores, han aumentado notablemente debido al desarrollo de la industria y los avances en las maquinarias. Esto a su vez ha provocado un altísimo costo para su atención en los países desarrollados debido a la prolongada incapacidad de los trabajadores. En Estados Unidos este tipo de lesiones se han colocado en la primera causa de incapacidad.

Una de las principales lesiones causantes de dicha incapacidad es el daño nervioso, el cual requiere de un tiempo de recuperación que puede alcanzar los dos años.

La neurorrafia es el procedimiento por el cual se pretende dar continuidad a nervios lesionados y en la mayoría de los casos se realiza por medio de suturas no absorbibles. Posteriormente por medio de factores de crecimiento nervioso se espera la remodelación de los nervios y su recuperación funcional.

En el presente estudio se pretende demostrar la utilidad de un método innovador mediante el cual se podría mejorar el tiempo de recuperación de un nervio y por consiguiente disminuir el tiempo de incapacidad.

El estudio consiste en una valoración del comportamiento de los nervios motores seccionados por una lesión traumática, en este caso axonomnesis (sección completa del nervio) y reparación de los mismos por dos métodos de neurorrafia diferentes. El primero (convencional) utilizando suturas no absorbibles de pequeño calibre y el segundo por medio de un adhesivo tisular (cianoacrilato), con el que creemos que se presentará menor reacción inflamatoria y a su vez favorecerá la conducción nerviosa temprana.

Se utilizaron dos parámetros de valoración, la amplitud y la latencia del nervio por medio de un equipo de electromiografía.

Se realizaron pruebas de estadística para determinar la relación entre los valores obtenidos y determinar si existe diferencia significativa entre los dos métodos.

## **ANTECEDENTES**

El cianoacrilato es un adhesivo cuya fórmula química es N-butil-2-cianoacrilato. Este puede tener una función de adhesión entre dos tejidos en cuestión de segundos a través de la polimerización de los monómeros del compuesto activo en presencia de aniones, formando una capa firme y sólida entre las zonas que se pretende mantener en contacto.<sup>1 2 3</sup>

El uso de este compuesto comenzó a principios de los años 60's al ser utilizado por médicos pediatras para realizar uniones simples de piel en heridas que carecían de fuerza tensil, observando que los resultados a corto y mediano plazo eran similares a los obtenidos con algunos tipos de suturas.<sup>4,5</sup>

Posteriormente en los años 70's se intenta utilizar en otros órganos como pulmón, aparato ocular, bazo, etcétera, presentando en algunos de los casos resultados favorables.<sup>6,7</sup>

Por otra parte se demostró que las cantidades utilizadas de cianoacrilato para la reparación de heridas pequeñas o moderadas no alcanzan niveles de toxicidad en los tejidos. La absorción que se puede llegar a dar es mínima y no alcanza niveles sanguíneos detectables.<sup>8,9</sup>

## **HIPOTESIS**

El uso del cianoacrilato para la unión de tejido nervioso motor mejora el tiempo de regeneración nerviosa reflejada en parámetros como la amplitud, la latencia y por lo tanto la velocidad de conducción debido a una menor reacción inflamatoria.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

El propósito del estudio es demostrar que el uso de este adhesivo tisular facilita la rehabilitación de los pacientes mediante un procedimiento técnicamente más sencillo y menos costoso.

### **ESPECIFICO**

Se pretende demostrar que la velocidad de conducción de los estímulos nerviosos, en un nervio previamente lesionado, es mejor a mediano y corto plazo con el uso de adhesivo tisular que con el uso de sutura no absorbible, a través de mediciones por electromiografía.



## MARCO TEORICO

Desde el año 130 a.C. Galeno en sus obras escritas mencionaba que el nervio tenía la capacidad de regenerarse en forma espontánea.

Posteriormente con los advenimientos de la Segunda Guerra Mundial, se iniciaron las primeras reparaciones de tejido nervioso.

Tiempo después, los médicos Saddon y Woodhall determinaron las pautas de manejo de los nervios, las cuales se continúan utilizando hasta la actualidad.<sup>9,10</sup>

Las uniones nerviosas realizadas con suturas no absorbibles (Nylon), producen una reacción inflamatoria como reacción a cuerpo extraño lo que ocasiona un retraso en el tiempo de reparación del nervio y como consecuencia disminución de la conducción de los impulsos nerviosos en su camino hacia los músculos efectores.<sup>10</sup>

El uso del cianoacrilato produce una reacción inflamatoria menor a la secundaria a suturas convencionales.<sup>4,5,8</sup> Por este motivo, al ser utilizado en tejido nervioso, las características de este polímero, mantendrán unidos los dos tejidos que se pretenden reparar sin interferir con los mecanismos de cicatrización del nervio. La regeneración se llevará a cabo en menos tiempo y mejorará la conducción de los estímulos nerviosos.<sup>11</sup>

## **MATERIAL Y METODOS**

Se utilizaron un total de 20 ratas sanas, todas de raza Weisstar y con un peso promedio de 325 gramos.

De manera aleatoria las ratas fueron divididas en dos grupos de 10 ratas cada uno.

A todas se les determinaron valores basales de amplitud y latencia del nervio ciático.

Las ratas fueron anestesiadas con éter y se mantuvieron en control anestésico durante la intervención quirúrgica.

La intervención consistió en una incisión de 1.5 cm. en la cara posterior del tercio superior de la pata trasera izquierda. Se localizó el nervio ciático, se liberó de toda adherencia, exponiendo un trayecto de 1 cm y posteriormente seccionando por completo el nervio con ayuda de un bisturí.

En todos los animales se realizó la sección nerviosa al mismo nivel (a 2 cm de la porción distal de la pata y a 1 cm de la emergencia del nervio a nivel de la columna lumbar).

Al primer grupo se le realizó reparación del nervio utilizando sutura absorbible de tipo Nylon con calibre 9-0 y por medio de una neurorrafia epineurial con 4 puntos de sutura.

Al segundo grupo, se le realizó unión del nervio con 3 gotas de cianoacrilato, una ventral, una lateral y una posterior.

Después del procedimiento, a las ratas se les colocaba una férula que impedía la movilización forzada del segmento intervenido. La férula se retiró en un período de 20 días.

El seguimiento por electromiografía, valorando amplitud y latencia del nervio afectado se realizó a los 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 y 100 días.

En la electromiografía se utilizó como referencia para los transductores, la emergencia del nervio ciático a nivel de la columna lumbar y la punta del dedo más largo de la pata (el central).

El electromiógrafo fue calibrado a  $8 \text{ Hz} + 8 \text{ Hz}$  con una velocidad de  $5 \text{ ms/div}$  y un gain de  $500 \text{ nV}$ , en cada medición.

Los valores obtenidos fueron comparados con las determinaciones basales y posteriormente entre ambos grupos.

Se hizo análisis estadístico de los valores de amplitud y latencia por medio de la prueba de Bartlett para variables homogéneas.

Posteriormente se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis o análisis de variabilidad en una dirección.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## RESULTADOS

Del total de ratas operadas, no hubo defunciones postquirúrgicas o datos de infección en las heridas.

El nervio ciático midió 0.8 mm de grosor en promedio.

En la tabla 1 se muestran los valores basales y de seguimiento en cuanto a amplitud y latencia en el grupo de neurorrafia convencional.

En la tabla 2 se muestran los mismos para el grupo de neurorrafia con cianoacrilato.

Puede observarse como los valores fueron ascendiendo progresivamente en el seguimiento obteniéndose valores cercanos a los basales desde el día 20 y prácticamente normales a los 100 días.

Esto correlacionó con la observación clínica en la que las ratas iniciaban con movimientos discretos de la extremidad entre el día 10 y el día 20, con recuperación completa de la movilidad desde el día 50 en adelante.

Dos ratas en el grupo de cianoacrilato y una en el grupo de neurorrafia convencional quedaron con parálisis flácida definitiva de la extremidad. En los tres casos se comprobó una dehiscencia de la neurorrafia por medio de cirugía exploradora.

El estudio demostró discreto aumento en la velocidad de regeneración del nervio con el uso de cianoacrilato, sin embargo, no llega a ser estadísticamente significativa. (Grafica 1 y 2)

El análisis estadístico presentó para latencia una  $X^2 = 6.633$  deg y una  $p=0.7595$  con un 95% de confiabilidad.

Para la latencia el valor de  $X^2 = 7.513$  deg y una  $p = 0.5838$  con un 95% de confiabilidad.

En ninguna de las variables analizadas hubo diferencia estadística entre ambos métodos de reparación nerviosa.

## **DISCUSION**

De acuerdo con los datos obtenidos, podemos concluir que el uso de cianoacrilato representa una herramienta más en la realización de neurorrafias. Sin embargo, no se puede catalogar como la mejor opción. A pesar de lograr una regeneración nerviosa prácticamente total, se presentaron dos dehiscencias probablemente por pérdida de la fuerza tensil.

El uso de suturas continúa siendo el método más eficaz y seguro para la realización de neurorrafias.

El uso de cianoacrilato para neurorrafias en humanos requiere de estudios controlados donde se compruebe estadísticamente su ventaja, o por lo menos su similitud, al compararla con el estándar de oro que continúa siendo el empleo de suturas.

**TABLA 1. VALORES DE AMPLITUD Y LATENCIA NERVIOSA EN RATAS CON NEURORRAFIA CONVENCIONAL**

Rata		Basal	10 días	20 días	30 días	40 días	50 días	60 días	70 días	80 días	90 días	100 días
1	A	2.96	0.02	1.0	2.1	2.73	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87
	L	0.41	0	0.09	0.10	0.23	0.29	0.35	0.37	0.38	0.39	0.39
2	A	2.91	0	1.19	1.96	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.82
	L	0.39	0	0.11	0.13	0.21	0.21	0.27	0.29	0.31	0.34	0.35
3	A	3.01	0.03	0.96	1.90	2.86	2.91	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
	L	0.41	0	0.13	0.18	0.33	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
4	A	2.91	0	0.99	2.24	2.31	2.39	2.46	2.77	2.85	2.85	2.85
	L	0.41	0	0.16	0.20	0.29	0.30	0.31	0.33	0.35	0.37	0.39
5	A	2.86	0	1.33	2.17	2.17	2.17	2.17	2.09	2.09	2.09	2.09
	L	0.39	0	0.06	0.16	0.17	0.19	0.23	0.29	0.29	0.31	0.33
6	A	2.97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L	0.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	A	2.93	0.06	1.21	2.19	2.73	2.81	2.82	2.88	2.88	2.88	2.88
	L	0.38	0	0.17	0.19	0.28	0.29	0.34	0.35	0.35	0.35	0.35
8	A	3.02	0	0.98	1.88	2.69	2.71	2.71	2.71	3.01	3.01	3.01
	L	0.38	0	0.13	0.13	0.31	0.32	0.32	0.36	0.36	0.36	0.36
9	A	3.01	0.07	1.40	2.01	2.90	2.96	2.98	2.96	2.98	2.98	2.98
	L	0.42	0	0.06	0.11	0.35	0.38	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
10	A	2.93	0	1.06	2.16	2.84	2.88	2.89	2.91	2.91	2.91	2.91
	L	0.35	0	0.01	0.07	0.13	0.26	0.29	0.30	0.33	0.33	0.33

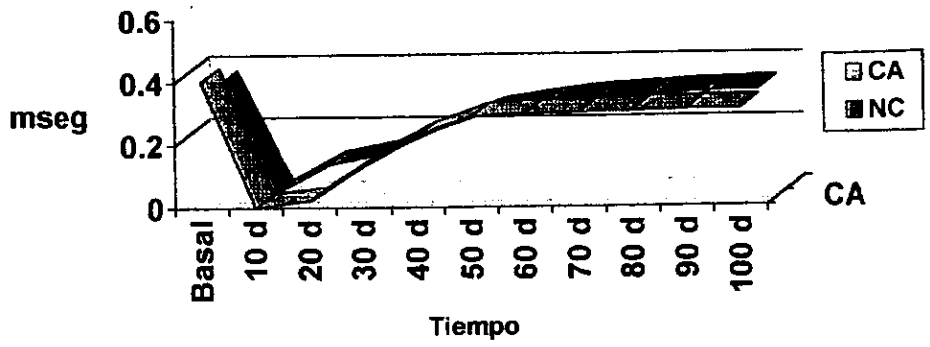
A = Amplitud (mV), L = Latencia (mseg)

**TABLA 2. VALORES DE AMPLITUD Y LATENCIA NERVIOSA EN RATAS CON NEURORRAFIA POR CIANOACRILATO.**

Rata		Basal	10 días	20 días	30 días	40 días	50 días	60 días	70 días	80 días	90 días	100 días
1	A	2.99	0	0.94	1.86	2.73	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99
	L	0.40	0	0.04	0.13	0.29	0.35	0.38	0.39	0.39	0.39	0.39
2	A	2.89	0	0.83	1.91	2.84	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86
	L	0.39	0	0	0.09	0.20	0.29	0.34	0.34	0.37	0.37	0.37
3	A	2.97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L	0.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	A	3.01	0	1.06	1.77	2.33	2.88	2.99	2.99	3.01	2.99	2.99
	L	0.40	0	0	0.11	0.27	0.36	0.37	0.38	0.39	0.39	0.40
5	A	3.08	0	1.13	2.10	3.01	3.01	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06
	L	0.40	0	0.06	0.18	0.30	0.39	0.39	0.39	0.40	0.40	0.40
6	A	2.98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L	0.38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	A	3.25	0.7	1.60	2.29	2.84	3.06	3.10	3.10	3.11	3.11	3.11
	L	0.42	0	0.09	0.22	0.35	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
8	A	3.10	0	0.95	2.00	2.63	3.01	3.04	3.08	3.08	3.08	3.08
	L	0.42	0	0.02	0.19	0.31	0.37	0.38	0.38	0.39	0.39	0.39
9	A	3.05	0.5	1.41	2.09	2.77	2.98	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99
	L	0.41	0	0	0.13	0.22	0.34	0.34	0.35	0.35	0.38	0.38
10	A	3.25	0	1.31	2.19	2.79	2.94	3.11	3.12	3.12	3.12	3.12
	L	0.42	0	0.01	0.27	0.34	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38

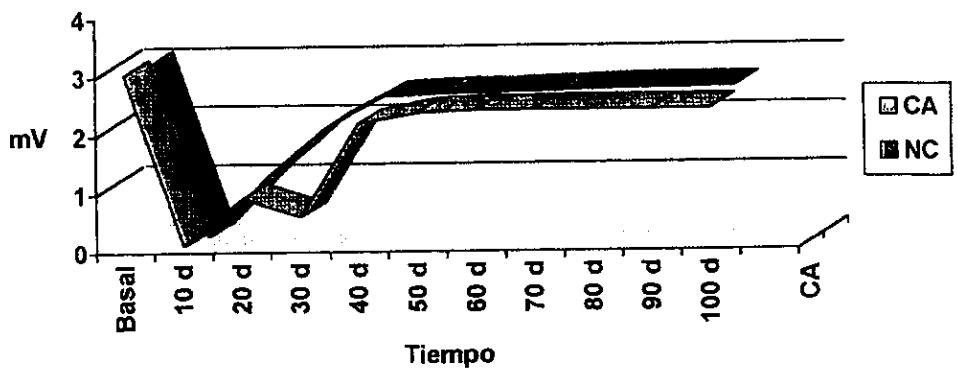
A = Amplitud (mV), L = Latencia (mseg)

**GRAFICA 1.** Comparación de valores promedio de latencia durante el seguimiento en el grupo de neurorrafia convencional y con cianoacrilato.



CA = Cianoacrilato, NC = Neurorrafia convencional, d = días

**GRAFICA 2.** Comparación de valores promedio de amplitud nerviosa durante el seguimiento en el grupo de neurorrafia convencional y con cianoacrilato.



CA = Cianoacrilato, NC = Neurorrafia convencional, d = días



## BIBLIOGRAFIA

1. Bartfield JM, Gennis P, Barbera J, et.al. Buffered versus plain lidocaine as a local anesthetic for simple nerve lasseration repair. *J Emerg Med* 1990;19:1987-9
2. Elan JM, Anderson JE. *Source book for nuresry and other health professionals*. Boston, Little Brown & Co. 1977, pag 453-73
3. Pain KC, Galdwer G. The degradation of N-butyl-alfa-cyanoacrylate tissue adhesive. *Surg* 1968;63:481-9
4. Sibert JR, Maddocks GB, Brown BM. Childhood accidents. *Arch Dis Child* 1981;96:777-9
5. Watson DP. Use of cyanoacrylate tissue adhesives in rapair of lasserations in children. *J Pediatric Surg* 1988;73:312-3
6. Dalvy A, Ifaria M. Non-suture closure of wounds using cyanoacrylate. *J Postgrad Med* 1986;32:97-100
7. Tsec D, PanjeW. Cyanoacrylate adhesive used to stop bleeding during orbital surgery. *Arch Ophthalmol* 1984;102:1337-9
8. Coover MN, Joyner FB, et.al. Chemistry and performance of cyanoacrylate tissue adhesive. *J Soc Plast Surg Eng* 1553-1556
9. Ousterhout D, Tung R. Review of cutaneous absorption of N-alpha-cyanoacrylate. *J Biomed Matter Res* 1968;2:157-63
10. Robbins M, Harwik J. Review of cyanoacrylate tissue glues with employment on their otorhinolaryngological applications. *Laryngoscope* 1984;94:701-3
11. Leonard F. The N-alpha-cyanoacrylate tissue adhesives. *Ann New York Acad Sci* 1968;146:203-13
12. Pryor GL. Local anesthesy in minor nerve lasseration with topical lidocaine infiltration. *Ann Emerg Med* 1980;9:568

13. Simon BB, Bruner BE. *Emergency procedures and techniques*. Baltimore, Maryland. Williams & Wilkins Co. 1987 Pag 275-7
14. Powell DM, Rodebeaver GR, Foresman PA, et.al. Damage to tissue defenses by cream. *J Emerg Med* 1991;9:705-709