

# Toxina Botulínica como Manejo para Las Cicatrices Posteriores a Cirugía De Hernia Discal Cervical

## Botulinum Toxin as a Management for Scars after Cervical Disc Hernia Surgery

**Fecha de recibido:** 06-Jan-2022, Manuscript No. IPADM-22-12674; **Fecha del Editor asignado:** 10-Jan-2022, PreQC No. IPADM-22-12674(PQ); **Fecha de Revisados:** 24-Jan-2022, QC No. IPADM-22-12674; **Fecha de Revisado:** 01-Mar-2022, Manuscript No. IPADM-22-12674(R); **Fecha de Publicación:** 08-Mar-2022, DOI: 10.36648/1698-9465.22.18.1529

**Jhon Fredy Bello Cordero<sup>1\*</sup>, Lina Marcela Blandón Santamaría<sup>2</sup>, Laura Margarita Viloría Gómez<sup>3</sup>, Richard Jorge Ramos Montes<sup>4</sup>, Laura Juliana Jaramillo Mariño<sup>5</sup>, Andriun Duarte Pérez<sup>6</sup>, María José Rivera Castillo<sup>7</sup>, Jaime Andrés Lozano Chavarro<sup>7</sup>**

- <sup>1</sup> Médico Especialista en Medicina de Urgencias, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Bogotá, Colombia
- <sup>2</sup> Médico General, Universidad Cooperativa de Colombia, Antioquia, Colombia
- <sup>3</sup> Médico General, Universidad del Sinú, Cartagena, Colombia
- <sup>4</sup> Médico General, Corporación Universitaria Rafael Núñez, Colombia
- <sup>5</sup> Médico General, Universidad de Santander UDES, Colombia
- <sup>6</sup> Médico General, Universidad del Sinú, Montería, Colombia
- <sup>7</sup> Médico General, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia

**\*Correspondencia:**  
Jhon Fredy Bello Cordero

Tel: 3113895410

✉ carovalvarez24@gmail.com

### Resumen

Actualmente dentro de los quirófanos de nuestros hospitales se observa un creciente número de pacientes con requerimiento de intervención de patologías de disco cervical, que al momento de realizar el proceso de sutura, se adquiere una cicatriz horizontal a nivel del cuello; lesión que tras no ser exitosa una adecuada resolución, tanto en la recuperación funcional de toda la zona cervical así como la desaparición del dolor que padecía previa a intervención, resulta como consecuencia graves secuelas que con seguridad afectan no solo a la imagen del paciente que las sufre, sino también a su desarrollo psico-emocional y a su desenvolvimiento social. Recientemente se han publicado estudios que avalan el uso de la inyección de toxina botulínica en el área muscular adyacente a las heridas provocando la inmovilización de la herida y, con ello, una significativa mejoría en apariencia de la cicatriz final.

**Palabras clave:** Toxina botulínica; Cicatrización; Hernia discal; Herida cervical; Queloides

### Abstract

Currently within the operating rooms of our hospitals there are a number of patients requiring intervention for cervical disc pathologies, which at the time of performing the suturing process; a horizontal scar is acquired at the neck level. An injury that after not being successful an adequate resolution, both in the functional recovery of the entire cervical area as well as the disappearance of the pain suffered prior to intervention, results in serious consequences that surely affect not only the image of the patient but also the suffers, but also their psycho-emotional development and their social development. Studies have recently been published that support the use of botulinum toxin injection in the muscular area adjacent to the wounds, causing the immobilization of the wound and, with it, a significant improvement in the appearance of the final scar.

**Keywords:** Botulinum toxin; Scarring; Herniated disc; Cervical wound; Keloid

## Introducción

Las cicatrices queloides que se logran obtener posterior a un procedimiento quirúrgico como resultado de una no exitosa resolución de una patología han representado lesiones difíciles de tratar. La persistencia de una cicatriz poco estética en una zona tan visible como es el cuello puede ser motivo de preocupación, con cierto impacto psicológico y social, limita la movilidad y elasticidad. Hasta el momento no hay tratamiento que haya presentado un efecto satisfactorio al 100% [1]. Un factor relevante que determina la apariencia estética final de las cicatrices cutáneas es la dirección de los vectores de tracción de la piel cicatricial, por lo que actuando sobre la tensión de los bordes de la herida durante su cicatrización podemos favorecer el aspecto final de la cicatriz resultante. La inyección de toxina botulínica en el área muscular adyacente a las heridas provoca la inmovilización de la herida y, con ello, una significativa mejoría en apariencia de la cicatriz final [2].

La cicatrización es un proceso biológico complejo que se divide en tres fases. La fase inflamatoria tiene como objetivo detener el sangrado y producir quimiocinas atrayentes a células regeneradoras. Durante la segunda fase (proliferativa), existe gran aumento de células mediadoras de la cicatrización, entre ellas fibroblastos, células endoteliales y neutrófilos. En este momento la angiogénesis comienza a tener un crecimiento acelerado debido a la liberación de quimiocinas y factores de crecimiento angiogénico. En la última fase (de remodelación), la herida se vuelve menos densa y se encuentra gran cantidad de miofibroblastos bien diferenciados, colágena tipo I y vasos sanguíneos maduros. Cualquier alteración a este proceso desencadena cicatrización patológica. La tensión de una herida es un factor importante que determina el grado de fibrosis y angiogénesis. A partir de este concepto las incisiones en la piel se deben diseñar de acuerdo con las líneas de tensión relajada. Esta tensión dinámica tiene su efecto sobre las heridas al producir isquemia en los tejidos. Esta isquemia se ha propuesto como promotora de la migración de fibroblastos por no ser un ambiente acep para la cicatrización. Al haber una mayor proliferación de fibroblastos se sintetiza más colágena en forma desorganizada, misma que desarrollan cicatrices patológicas [3].

Estudios demuestran el efecto de la toxina botulínica-A en la angiogénesis de una herida cerrada por primera intención en las etapas iniciales de la cicatrización, evidenciando un aumento del número de vasos sanguíneos de neoformación; proponen que la toxina botulínica-A mantiene a los fibroblastos en fases G0-G1 y disminuye el proceso de mitosis y del desarrollo de vasos sanguíneos [4].

La hernia discal cervical se define como la salida del núcleo pulposo a través del anillo fibroso, debido a una lesión del disco intervertebral, dando generalmente como resultado, un cuadro clínico neurológico por compresión de las raíces nerviosas del segmento vertebral afectado [5]. El objetivo de la cirugía en las hernias de disco cervicales es la exeresis del disco herniado y la descompresión de las estructuras nerviosas así como una exitosa resolución estética de la cicatriz obtenida [6].

## Metodología

El diseño del estudio se adapta a una revisión sistemática de la evidencia presente en la literatura científica sobre la relevancia de la aplicación de inyección de toxina botulínica como manejo para las cicatrices posteriores a cirugía de hernia discal cervical.

La búsqueda de la literatura tuvo lugar entre 1997-2021 profundizando en diversas bases de datos bibliográficas con el fin de obtener información y revisar estudios previos sobre el tema expuesto. Las palabras claves y los operadores booleanos utilizados fueron "toxina botulínica", "cicatrización", "hernia discal", "herida cervical", "queloide". Describas a través de DeCS (Descriptor en Ciencias de la Salud). Para conseguir una mayor actualización sobre la materia se fijó como filtro temporal para la búsqueda los artículos editados en los últimos 30 años.

## Resultados

La hernia discal cervical se define como la salida del núcleo pulposo a través del anillo fibroso, debido a una lesión del disco intervertebral, dando generalmente como resultado, un cuadro clínico neurológico por compresión de las raíces nerviosas del segmento vertebral afectado [5]. Considerando las hernias cervicales sintomáticas aquellas que cursan con una radiculopatía, las hernias de disco cervicales son más frecuentes en la 4° y 5° década de la vida (45%) y la localización más frecuente es en el nivel C6-C7 (60%) seguido del C5-C6 (20%) y del C4-C5; siendo la raíz C7 la más afectada. En un estudio poblacional en Rochester, Minnesota, EE. UU, la prevalencia de radiculopatía cervical fue de 107,3 hombres y 63,5 mujeres por 100.000 habitantes, de los cuales el 5,5% eran por hernias de disco cervicales [6]. Actualmente la intervención de patologías de disco cervical puede ser llevado a cabo de varias maneras sin embargo todas conllevan a un cierre por primera intención, con posterior aparición de cicatriz a dicho nivel. Evidentemente, el primer objetivo de esta cirugía es el éxito en cuanto a la resolución de la patología que afecta al paciente, tanto en la recuperación funcional de toda la zona cervical, así como la desaparición del dolor que padecía previamente a la intervención y no menos importante la parte estética con una adecuada cicatrización; de lo contrario puede ser motivo de preocupación, con cierto impacto psicológico y social. Esto se agrava más aún si la evolución de la cicatriz no es la esperada y aparece una cicatriz hipertrófica o queloidea con abultamiento de esta, y en muchas ocasiones, picor y dolor.

Recientemente se han publicado estudios que avalan el uso de la toxina botulínica para la prevención de formación de cicatrices anómalas, inyectada alrededor de la herida. Aunque inicialmente el tratamiento se realizaba a las dos semanas de la intervención, posteriormente se ha visto que cuanto más temprana es la inyección de toxina botulínica, mejor es el resultado final [7].

Un objetivo importante en el cierre de heridas es minimizar las cicatrices. Diferentes métodos han tratado de abordar este problema, incluyendo las inyecciones de corticosteroides, la irradiación, el uso de ultrasonido, las aplicaciones de silicona, y muchos otros. Sin embargo, sus efectos han sido poco satisfactorios porque es poco lo que hacen para aliviar el proceso patológico subyacente, que es la distracción en el efecto de la

tracción muscular sobre el colágeno inmaduro [8]. Un factor relevante que determina la apariencia estética final de las cicatrices cutáneas es la dirección de los vectores de tracción de la piel cicatricial, por lo que actuando sobre la tensión de los bordes de la herida durante su cicatrización podemos favorecer el aspecto final de la cicatriz resultante. La inyección de toxina botulínica en el área muscular adyacente a las heridas provoca la inmovilización de la herida y, con ello, una significativa mejoría en apariencia de la cicatriz final [9].

La piel es un órgano dinámico. Posee un papel de protección y de intercambios metabólicos, pero también desempeña una función estética y social. Cualquier agresión cutánea provoca fenómenos de remodelación denominados «cicatrización», cuyo objetivo es lograr la restitución óptima de su integridad. Esta cicatrización es un mecanismo complejo, que pasa por diferentes fases sucesivas antes de producir una cicatriz definitiva en unos meses. Sin embargo, esta cicatrización puede ser patológica (hipertrofica o queloide) o dar lugar a un resultado cicatricial defectuoso o «vicioso». Estas situaciones dan lugar a grandes exigencias por parte de los pacientes (Figura 1) [10].

Existen numerosos tratamientos innovadores, de los que muchos aún están en protocolos de investigación para el tratamiento de las cicatrices como es el caso de la toxina botulínica que trata de una sustancia paralizante muscular local, que ya ha demostrado su eficacia para mejorar las cicatrices permitiendo reducir la tensión local y las fuerzas de cizallamiento que mantienen la inflamación. Los mecanismos por los cuales la toxina botulínica favorece la correcta cicatrización de la herida son varios. El más evidente y conocido es la disminución de la contracción muscular subyacente y adyacente a la herida, reduciéndose así la tensión que soporta la cicatriz. Pero existen otros factores beneficiosos, de reciente descubrimiento, como son la inhibición de la proliferación de fibroblastos y la síntesis de matriz extracelular, tanto en modelos animales y humanos en vivo, y la inhibición de las glándulas sebáceas responsables de respuestas inflamatorias que contribuyen a la hipertrofia de las cicatrices, entre otros mecanismos moleculares aún por dilucidar (Figura 2 & 3) [11].

Tras la aparición de una herida cutánea, el proceso de cicatrización fisiológico comprende una serie de fases que se solapan e incluyen inflamación, proliferación y maduración. La fase inflamatoria inicial se inicia en el mismo momento de aparición de la lesión, con la activación de la cascada de la coagulación y la liberación de citoquinas estimuladoras de la quimiotaxis de neutrófilos y macrófagos, encargados de la eliminación inicial de residuos celulares y sustancias exógenas de la zona afectada. Tras 48 a 72 horas, comienza la fase proliferativa, que dura entre 3 y 6 semanas. En ella, el reclutamiento local de fibroblastos promueve la formación de un tejido de soporte reparativo, la matriz extracelular. Este tejido de granulación se compone de procolágeno, elastina, proteoglicanos y ácido hialurónico, que forman una estructura de sostén para cerrar la solución de continuidad epidérmica y facilitar la neovascularización. Abundan, además, miofibroblastos diferenciados a partir de los fibroblastos dérmicos en respuesta a un aumento en los niveles del factor de transformación beta (TGF- $\beta$ ), citoquina implicada en procesos de fibrosis en diversos órganos [12]. Los miofibroblastos

contienen microfilamentos contráctiles de origen muscular (actina) y contribuyen a iniciar la reducción de la herida. Durante este periodo de reparación, se aprecia además un incremento de la angiogénesis local mediado por el factor de crecimiento vascular endotelial [13].



Figura 1 Cicatriz hipertrofica.



Figura 2 Cicatriz queloide en cuello y brazo antes y 1 mes después de aplicación de toxina botulínica.



Figura 3 Cicatriz quelide en cuello de 2 pacientes antes y 1 mes después de aplicación de toxina botulínica.

Cuando esta fase proliferativa finaliza, la cicatriz entra en un proceso de maduración final [14], durante el que la matriz extracelular inicial y el colágeno inmaduro tipo III son sustituidos gradualmente por colágeno maduro de tipo I, de forma que el enlentecimiento progresivo de los procesos de cicatrización inicial conduce a la formación de cicatrices definitivas, organizadas y funcionales [15].

Se conoce que diversas variables clínicas influyen en la capacidad de cicatrización de cada paciente tales como las mujeres fértiles que cicatrizan peor que la posmenopáusicas y los varones, debido a la influencia de los estrógenos (mediada por un aumento de TGF- $\beta$ 1) [16]; la localización anatómica, sexo, edad, raza negroides y mongoloides cicatrizan peor que las caucásicas, tamaño de la herida y contaminación local [17].

## Discusión

La hernia discal es la salida del material del núcleo pulposo a través del anillo fibroso roto. El tratamiento quirúrgico está más claramente definido en el momento actual (microdiscectomía cervical y laminectomía) y reservado para aquellos pocos pacientes que persisten con dolor en aumento, lesión radicular progresiva y lesión medular. Por regla general, los resultados de las intervenciones por hernia o extrusión discal tienen unos resultados excelentes o buenos en más del 90% de los casos y se realiza en la zona del cuello anterior y lateral. La incisión cutánea se hace, siguiendo un pliegue cutáneo (para reducir al máximo posible la cicatriz). Es raro que, como consecuencia de la intervención quirúrgica, a causa de una complicación, queden secuelas neurológicas permanentes. Puede ir desde un claro aumento de la pérdida de sensibilidad y fuerza en la zona que dolía, a una lesión medular parcial o total permanente. A nivel de la cirugía de columna cervical puede ocurrir que, a pesar de una intervención adecuadamente indicada y realizada, persista el dolor que invalide a la persona para realizar su vida habitual. Las causas de este síndrome de dolor cervical postquirúrgico son muy variadas. Van desde el atrapamiento de la raíz nerviosa por una cicatrización anómala, a fenómenos psicológicos o cuadros de "neurosis de renta" que llevan a la persona que trabaja por cuenta ajena a serle imposible reanudar su vida laboral normal [18].

La cicatrización ha representado un reto para la ciencia médica, hasta el momento no existe un método terapéutico que garantice al 100% la eliminación de las cicatrices, siendo el manejo preventivo el mejor método para la mejoría de esta. En este estudio se pretende conocer que la aplicación de la toxina botulínica en las cicatrices queloides pueden producir una mejoría en la funcionalidad y la estética de la zona afectada por la cicatriz queloide [19].

Los músculos pueden distorsionar repetidamente las heridas en la fase de cicatrización. La quimioinmovilización con toxina botulínica A es un agente bioquímico ideal que permite la eliminación casi total del tirón muscular en la herida en proceso de curación. El objetivo de la quimioinmovilización de las heridas cutáneas es eliminar la tensión dinámica en los tejidos en cicatrización para mejoría y minimización de esta con el fin de obtener resultados estéticos óptimos. Sin embargo, el proceso de cicatrización de una herida se ve influenciado por otros factores

diferentes a la tracción muscular, como lo son el fototipo de piel, la extensión y profundidad de la herida, su localización y la dirección de la herida [20].

La toxina botulínica A ha demostrado su utilidad como tratamiento en múltiples enfermedades donde destacan el blefaroespasmó, torticolis espasmódico, distonías e hiperhidrosis axilar y palmar, entre otros. Su mayor indicación y uso es para disminuir las líneas de expresión glabellares y frontales en el campo estético [21,22]. Sin embargo, en los últimos 10 años, el uso de toxina botulínica A para disminuir la apariencia de las cicatrices ha crecido considerablemente. La justificación de esto es la disminución de la tensión superficial de las heridas, que disminuye la isquemia en los bordes y promueve un mejor microambiente (disminuyendo la hipoxia e isquemia). La mejoría de las cicatrices se debe a una inhibición de la contracción de la musculatura por debajo de la herida, lo que mejora el microambiente debido a la disminución de la tensión de la herida y menor hipoxia [23]. Además, la toxina botulínica A aumenta la síntesis de factor de crecimiento de vasos sanguíneos (VEGF), sustancia P, y gen regulador de la liberación de calcitonina (GRLC), los cuales generan un estímulo para el desarrollo de vasos sanguíneos [24].

## Conclusión

Se puede concluir con esta investigación que las anomalías de la cicatrización son un problema de salud de gran preocupación para los cirujanos y para sus pacientes. En la actualidad, hay numerosos tratamientos en fase de desarrollo como es la toxina botulínica considerado un método terapéutico eficaz en manejo de cicatrizaciones; proporciona beneficios estéticos y funcional en una cicatriz posterior a un procedimiento quirúrgico de hernia discal cervical partiendo de la premisa de que el proceso de cicatrización de una herida se ve influenciado por la distracción de la tracción muscular sobre el colágeno inmaduro, por lo que la aplicación de esta sustancia paralizante muscular modula las etapas iniciales del proceso de cicatrización de heridas al disminuir la proliferación de fibroblastos y migración de células inflamatorias, aumentando al mismo tiempo la angiogénesis.

## Referencias

1. Hernández UF, Arreguina JA, Álvarez CZ, Hernández NF, Gutiérrez ZJ, Gamboa VR. Uso de toxina botulínica en cicatriz queloide. *Cirujano General* 2014; 36:76-81.
2. Quintero-Larróvere MC, Flores-Sánchez E, Soto-Montenegro AE. Efectos De La Relajación Muscular Perilesional Con Toxina Botulínica Tipo A En La Cicatrización De Heridas Faciales Postraumáticas. *Cir Plást Iberolatinoam* 2018; 44:203-215.
3. Carrillo-Córdova JR, Martínez-Wagner R, Trolle-Silva AM, Bracho-Olvera H, Carrillo-Córdova DM, Carrillo-Córdova LD. La Toxina Botulínica Tipo A Se Asocia Con Un Incremento En La Angiogénesis De Las Heridas En Un Modelo Murino Experimental. *Cirugía Plástica* 2017; 27:107-12.
4. Lebeda FJ, Dembek ZF, Adler M. Kinetic and reaction pathway analysis in the application of botulinum toxina for wound healing. *J Toxicol* 2012; 159726.
5. Colina JS. Hernia discal cervical. Imágenes Y Breve Revisión. *Revista Electrónica De Portales Médicos* 2013.

6. Valenciaa MR, Perez AM. Cervical Disc Hernia. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2010; 54:314-320.
7. Marsalic RNC. Toxina botulínica para las cicatrices tras una cirugía de hernia discal cervical. *Topdoctors España* 2021.
8. Wilson A. Use of botulinum toxin type a to prevent widening of facial scars. *Plast Reconst Surg* 2006; 117:67-89.
9. Gassner H, Sherris D. Chemoimmobilization: Improving predictability in the treatment of facial scars. *Plast Reconst Surg* 2003; 112:101-128.
10. Chaput BM, Courtade-Saïdi G, de Bonnacaze H, Eburderly C, Crouzet JP, Chavoïn JL, et al. Anomalías de la cicatrización. *EMC - Cirugía Plástica Reparadora y Estética* 2012; 20:1-13.
11. Zhibo X, Miaobo Z. Intralesional botulinum toxin type A injection as a new treatment measure for keloids. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124:275-7.
12. Beanes SR, Dang C, Soo C, Ting K. Skin repair and scar formation: The central role of TGF-beta. *Expert Rev Mol Med* 2003; 5:1-22.
13. Colwell AS, Beanes SR, Soo C, Dang C, Ting K, Longaker MT, et al. Increased angiogenesis and expression of vascular endothelial growth factor during scarless repair. *Plast Reconstr Surg* 2005; 115:204-12.
14. Niessen FB, Spauwen PH, Schalkwijk J, Kon M. On the nature of hypertrophic scars and keloids: A review. *Plast Reconstr Surg* 1999; 104:1435-58.
15. Su CW, Alizadeh K, Boddie A, Lee RC. The problem scar. *Clin Plast Surg* 1998; 25:451-65.
16. Ashcroft GS, Dodsworth J, van Boxtel E, Tarnuzzer RW, Horan MA, Schultz GS, et al. Estrogen accelerates cutaneous wound healing associated with an increase in TGF-beta1 levels. *Nat Med.* 1997; 3:1209-15.
17. Herranz P, Heredero XS. Cicatriz, guía de valoración y tratamiento. *Pautas de cicatrización de heridas. Just in time S.L.* 2012.
18. [https://aosla.com.br/ftp/edudatabase/open-files/aos\\_da\\_n1m6t2\\_sanmartin\\_esp.pdf](https://aosla.com.br/ftp/edudatabase/open-files/aos_da_n1m6t2_sanmartin_esp.pdf)
19. En Shejbal D, Bedekoviæ V, Ivkiæ M, Kalogjera L, Aleriaæ Z, Drvi P. Strategies in the treatment of keloids and hypertrophic scars. *Acta Clin Croat* 2004; 43:417-422.
20. Jablonka ME, Sherris DA, Gassner HG. Toxina botulínica para minimizar cicatrices faciales. *Facial Plast Surg.* 2012; 28: 525-35.
21. Forbat E, Ali FR, Al-Niaimi F. Non-cosmetic dermatological uses of botulinum neurotoxin. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2016; 30:2023-2029.
22. Fock J, Galea MP, Stillman BC, Rawicki B, Clark M. Functional outcome following Botulinum toxin A injection to reduce spastic equinus in adults with traumatic brain injury. *Brain Inj* 2004; 18:57-63.
23. Sherris DA, Gassner HG. Botulinum toxin to minimize facial scarring. *Facial Plast Surg* 2002; 18:35-39.
24. Akcal A, Sevum KZ, Yesilada A, Kayak V, Sucu DO, Tatlıdede HS. et al. comparison of perivascular and intramuscular applied botulinum toxin a pretreatment on muscle flap ischemia-reperfusion injury and chemical delay. *J Craniofac Surg* 2013; 24:278-283.