

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Abordaje endoscópico del nervio mediano en el tercio proximal del antebrazo

Sergio Andrés Castillo Pérez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina
Unidad de Ortopedia y Traumatología
Bogotá, D.C.
2017

Abordaje endoscópico del nervio mediano en el tercio proximal del antebrazo

Sergio Andrés Castillo Pérez

Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de.
Especialista en Ortopedia y Traumatología

Director:

Doctor Enrique Manuel Vergara Amador

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina
Unidad de Ortopedia y Traumatología
Bogotá, D.C.
2017

Resumen

Introducción: El tratamiento quirúrgico del síndrome pronador clásicamente ha requerido de un abordaje abierto en la fosa cubital que deja una gran cicatriz, técnicas endoscópicas iniciales requerían abordajes de 4 cm en promedio y no lograban en todos los casos una liberación de todas las estructuras. El propósito de este estudio es describir una nueva técnica endoscópica mínimamente invasiva que permite descomprimir el nervio mediano de forma segura y completa con una cicatriz de menor tamaño y menos visible.

Métodos: Desarrollo y descripción de una nueva técnica de descompresión del nervio mediano en el tercio proximal del antebrazo mediante una incisión mínima en la fosa cubital bajo guía endoscópica en especímenes cadavéricos, estudiando tamaño de la incisión, anatomía endoscópica, corredores seguros y sitios de descompresión.

Resultados: Se presentan las ventajas y limitaciones de la técnica, requerimientos técnicos y técnica quirúrgica detallada para la liberación en los puntos de compresión más comunes del nervio mediano en el antebrazo.

Discusión: La liberación endoscópica del nervio mediano ofrece como principal ventaja evitar una cicatriz de gran tamaño en un área visible, requiere de un adecuado conocimiento de la anatomía endoscópica, es una técnica nueva cuyo desarrollo inició hace menos de 5 años y debido a su menor morbilidad puede permitir una recuperación más rápida de los pacientes.

Conclusiones: Es posible realizar una descompresión completa del nervio mediano en el codo bajo guía endoscópica con un abordaje mínimo y seguro con menor comorbilidad para el paciente. Se requieren estudios prospectivos para evaluar resultados funcionales.

Palabras Clave: Cirugía endoscópica, Nervio Mediano, Síndrome pronador, abordaje quirúrgico.

Abstract

Title: Endoscopic approach of the median nerve in the proximal third of the forearm

Introduction: The surgical treatment of pronator syndrome has classically required an open approach in the ulnar fossa that leaves a large scar, initial endoscopic techniques required 4 cm approaches on average and did not achieve in all cases the release of all structures. The purpose of this study is to describe a new minimally invasive endoscopic technique, It allows to decompress the median nerve safely and completely with a smaller and less visible scar.

Methods: Development and description of a new median nerve decompression technique in the proximal third of the forearm through a minimal incision in the ulnar fossa with endoscopic assistance in cadaveric specimens, studying incision size, endoscopic anatomy, safe zones and decompression sites.

Results: The advantages and limitations of the technique, technical requirements and detailed surgical technique for the release in the most common compression sites of the median nerve in the forearm are presented.

Discussion: The main advantage of the endoscopic release of the median nerve is to avoid a large scar in a visible area, it requires a good knowledge of endoscopic anatomy, it is a new technique whose development began less than 5 years ago and due to its lower morbidity, patients could recover faster.

Conclusions: It is possible to perform a complete endoscopic decompression of the median nerve in the elbow with a minimum approach. Prospective studies are required to evaluate functional results.

Key words: Endoscopic Surgery, Median Nerve, Pronator Syndrome, Surgical Approach

Contenido

	Pág.
Resumen	3
Abstract	4
Contenido	5
Lista de figuras	6
Lista de abreviaturas	7
1. Justificación	8
2. Marco teórico	9
3. Objetivos	11
3.1 Objetivo general	11
3.2 Objetivos específicos	11
4. Materiales y métodos	12
4.1 Protocolo de disección	12
4.2 Técnica quirúrgica	12
4.3 Criterios de inclusión	19
4.4 Criterios de exclusión	19
5. Consideraciones éticas	20
6. Resultados	21
7. Discusión	23
8. Conclusiones	28
9. Propiedad intelectual	29
Bibliografía	30

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Marcación del abordaje transversal de 2,5 cm en el pliegue antecubital 1 cm medial al tendón del bíceps.	13
Figura 2. Se observa la vena basilíca en el plano subcutáneo y profundo la fascia y el lacertus fibrosus.	13
Figura 3. Lacertus fibrosus ya incidido y liberado realizando un corte perpendicular a la dirección de sus fibras.	14
Figura 4. Al incidir el lacertus fibrosus y coagular los vasos más superficiales de hace retracción exponiendo la arteria braquial (Punta de flecha), nervio mediano (estrella) y el pronator teres más medial (Flecha).	14
Figura 5. Arcadas vasculares	15
Figura 6. Instrumental utilizado: 1) Separador de rama larga y delgada, 2) Tijeras de Metzenbaum, 3) Lente de endoscopia de 4 mm a 0°	15
Figura 7. Posición para la endoscopia: Brazo del paciente en extensión, torniquete proximal en el brazo, el asistente retrae con firmeza hacia volar y distal y el cirujano posiciona el endoscopio en dirección del nervio mediano con las tijeras paralelas al lente.	16
Figura 8. Arcadas vasculares (punta de flecha), Nervio mediano (Flecha negra)	16
Figura 9. Ingreso del nervio mediano (Flecha negra) entre los vientres musculares del pronator teres (Punta de flecha)	17
Figura 10. Corte del pronator teres bajo visión endoscópica	17
Figura 11. Arcada fibrosa del FDS parcialmente liberada	18
Figura 12. Nervio mediano completamente liberado	18
Figura 13. Apariencia final del abordaje	19

Lista de abreviaturas

Abreviatura	Término
<i>NM</i>	Nervio Mediano
<i>NIA</i>	Nervio interóseo anterior
<i>STC</i>	Síndrome del tunel del carpo
<i>LF</i>	Lacertus fibrosus
<i>PT</i>	Pronator teres
<i>FDS</i>	Flexor digitorum superficialis
<i>CLEMI</i>	Centro Latinoamericano de Investigación y Entrenamiento en Cirugía de Mínima Invasión

1. Justificación

La patología por atrapamiento del nervio mediano en el tercio proximal del antebrazo es de baja ocurrencia y de difícil diagnóstico, cuando el tratamiento médico no es efectivo requiere realizar la liberación quirúrgica del mismo.

Clásicamente se ha descrito la técnica abierta, esta requiere realizar un abordaje amplio lo que implica un gran trauma a los tejidos blandos por la extensión del abordaje y genera una cicatriz poco cosmética, desde hace 5 años algunos autores han propuesto la realización de la liberación con asistencia endoscópica del nervio lo que permite a través de una incisión pequeña llevar a cabo el procedimiento.

El presente trabajo busca mediante disecciones en especímenes cadavéricos explorar la técnica quirúrgica de liberación endoscópica perfeccionando un nuevo abordaje, más estético que permita la exploración y liberación de todos los puntos de compresión.

2. Marco teórico

El síndrome del pronador o la neuropatía compresiva proximal en el antebrazo del nervio mediano, descrita inicialmente en 1951 por Seyffarth (1), incluye síntomas como dolor en la cara volar del antebrazo, parestesias en la distribución del nervio mediano (*NM*) y disminución de la fuerza de agarre. En 1952 Kiloh y Nevin (2) describen el síndrome ocasionado por la compresión aislada del nervio interóseo anterior (*NIA*) en el antebrazo. La patología compresiva del nervio mediano tiene una baja prevalencia y resulta difícil diferenciarlo del síndrome del túnel del carpo (*STC*). Se han descrito cinco sitios de compresión de proximal a distal que incluye el ligamento de Struthers, el lacertus fibrosus (*LF*), arcadas vasculares, la banda fibrosa del músculo pronator teres (*PT*) y la arcada fibrosa del músculo flexor digitorum superficialis (*FDS*) (3).

El síndrome se puede originar por estiramiento, contusión, fracturas supracondíleas del húmero, infección, neuritis, tumores, compresión por la arcada del músculo *FDS*, un tendón accesorio del bíceps braquial o formaciones vasculares anómalas (4).

La mayoría de los casos reportados en la literatura describen como causa de la compresión una banda fibrosa entre los dos vientres musculares del *PT*. (3)

El manejo quirúrgico de esta patología se realiza cuando las medias de terapia física, modificación de la actividad y analgesia no dan buen resultado durante un periodo prolongado, (5) clásicamente se ha descrito la descompresión por medio de una incisión longitudinal, transversa o en forma de S, las cuales son de gran tamaño para poder abordar todos los puntos de compresión. Distintos autores reportan buenos resultados funcionales en el seguimiento a largo plazo. (4)

Hoy en día se realiza la descompresión endoscópica de distintas neuropatías periféricas por atrapamiento por ejemplo en el síndrome del túnel del carpo, (6) el síndrome del

túnel cubital (7,8) y síndrome del túnel del tarso de manera rutinaria y con buenos resultados. Desde hace unos 5 años se ha planteado la posibilidad de realizar la liberación endoscópica del nervio mediano (9) y algunos autores han reportado series cortas con mejoría de las escalas funcionales de hasta el 62% (10,11).

Mediante un abordaje mínimo y por técnica endoscópica es posible realizar la descompresión del *NM* de todos los puntos mencionados sin la necesidad de hacer una exposición mediante una incisión extensa como clásicamente se ha realizado. (12)

Aun es escasa la literatura respecto al tema y se requiere realizar un estudio anatómico más profundo para poder detallar los corredores de seguridad, (13) las posibles variantes anatómicas y la técnica para lograr una adecuada liberación del nervio mediano en sus posibles zonas de compresión en el antebrazo.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Describir el abordaje quirúrgico para la liberación del nervio mediano en el tercio proximal del antebrazo mediante técnica endoscópica

3.2. Objetivos específicos

- Describir los corredores de seguridad para el abordaje del nervio mediano en el antebrazo
- Describir los sitios de compresión del nervio mediano en el codo
- Describir los pasos para la liberación de los puntos de compresión del nervio mediano clásicamente descritos.
- Cuantificar las longitudes promedio del nervio mediano y sus distintas ramificaciones
- Caracterizar y describir las posibles variantes anatómicas del nervio mediano

4. Materiales y métodos

Estudio descriptivo de análisis anatómico, en codos de once especímenes cadavéricos pertenecientes a personas mayores de 18 años que no presenten alteraciones del sitio anatómico de estudio por algún motivo suministrados de manera aleatoria, tamaño de la muestra por conveniencia.

4.1. Protocolo de disección

Solicitud del cadáver, verificación de la integridad de las muestras anatómicas y cumplimiento de criterios de inclusión y exclusión, Toma de datos del informe forense correspondiente a número de cadáver, género y edad.

Medidas de bioseguridad del investigador: uso obligatorio de gorro, lentes de protección, tapabocas, polainas, traje y bata impermeable, cadáver cubierto con campos quirúrgicos con exposición exclusiva del miembro superior a disecar.

Se realiza la técnica quirúrgica expuesta a continuación y una vez completa la liberación endoscópica se amplía el abordaje extendiéndolo en forma de "S" desde la fosa cubital hasta el tercio medio del antebrazo. Exposición del *NM* y *PT*, elevación del vientre humeral del *PT* y verificación de la liberación completa realizada bajo asistencia endoscópica, toma de evidencia fotográfica y cierre de piel con prolene. Se guarda registro fotográfico y en video, devolución del espécimen cadavérico.

4.2. Técnica quirúrgica

Posicionamiento en decúbito supino, extremidad extendida en mesa de mano, uso de torniquete neumático en el brazo, asepsia y antisepsia, colocación de campos estériles, cirujano ubicado medial al codo y ayudante lateral al codo, torre de artroscopia frente a

la mano del paciente, expresión suave de la extremidad, insuflación del torniquete. Marcación de reparos anatómicos: epicóndilo medial, lateral y línea interepicondílea.

Abordaje transversal de 2,5 cm desde el borde cubital del tendón del bíceps hacia el epicóndilo medial y posterior disección y retracción de ramas del nervio cutáneo antebraquial medial y de la vena basilíca (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Marcación del abordaje transversal de 2,5 cm en el pliegue antecubital 1 cm medial al tendón del bíceps.



Figura 2. Se observa la vena basilíca en el plano subcutáneo y profundo la fascia y el lacertus fibrosus.

Liberación del *LF* perpendicular a la dirección de sus fibras (Figura 3).



Figura 3. Lacertus fibrosus ya incidido y liberado realizando un corte perpendicular a la dirección de sus fibras.

Retracción del músculo *PT* hacia medial y del bíceps braquial y braquiorradial hacia lateral exponiendo el paquete vasculonervioso (Figura 4).



Figura 4. Al incidir el *LF* y coagular los vasos más superficiales se hace retracción exponiendo la arteria braquial (Punta de flecha), *NM* (estrella) y el *PT* más medial (Flecha).

Dissección roma hasta identificar el nervio mediano que se encuentra medial y profundo a la arteria braquial. Identificación de posibles arcadas vasculares, coagulación o ligadura y corte de las mismas. Dissección roma proximal y distal. (Figura 5)



Figura 5. Arcadas vasculares (punta de flecha)

En este momento se inicia la asistencia endoscópica utilizando un lente de 4,0 mm a 0°, se conecta lente a la cámara de torre de artroscopia y a la fuente de luz, colocación del lente orientado hacia proximal, para lograr adecuada visualización se realiza retracción de los tejidos blandos del plano subcutáneo con un separador de rama larga y delgada, liberación de la fascia proximal y del ligamento de Struthers si está presente. (Figura 6)



Figura 6. Instrumental utilizado:

1) Separador de rama larga y delgada, 2) Tijeras de Metzenbaum, 3) Lente de endoscopia de 4 mm a 0°

Re direccionamiento del endoscopio hacia distal, (Figura 7)



Figura 7. Posición para la endoscopia: Brazo del paciente en extensión, torniquete proximal en el brazo, el asistente retrae con firmeza hacia volar y distal y el cirujano posiciona el endoscopio en dirección del nervio mediano con las tijeras paralelas al lente.

Se avanza lentamente realizando hemostasia de los pequeños vasos que atraviesan perpendiculares y volares al nervio mediano. (Figura 8)

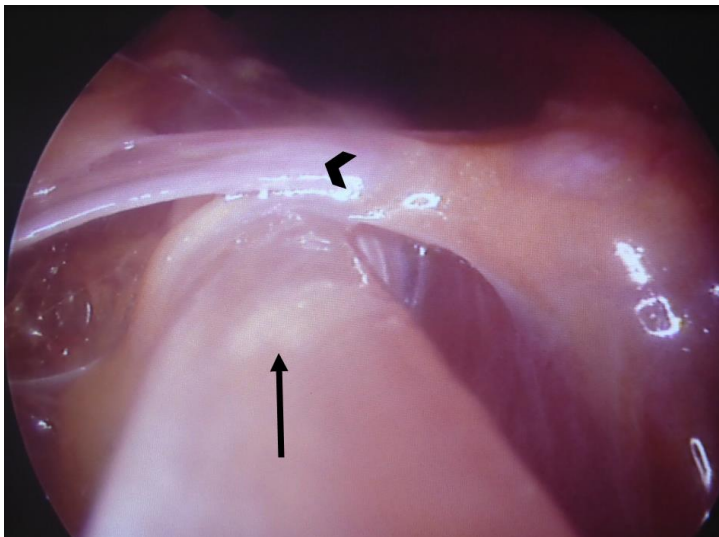


Figura 8. Arcadas vasculares (punta de flecha), Nervio mediano (Flecha negra)

Se identifica la banda fibrosa del músculo *PT* y se realiza un corte progresivo del mismo con tijera de Metzenbaum curva, larga y delgada. (Figura 9 y 10)

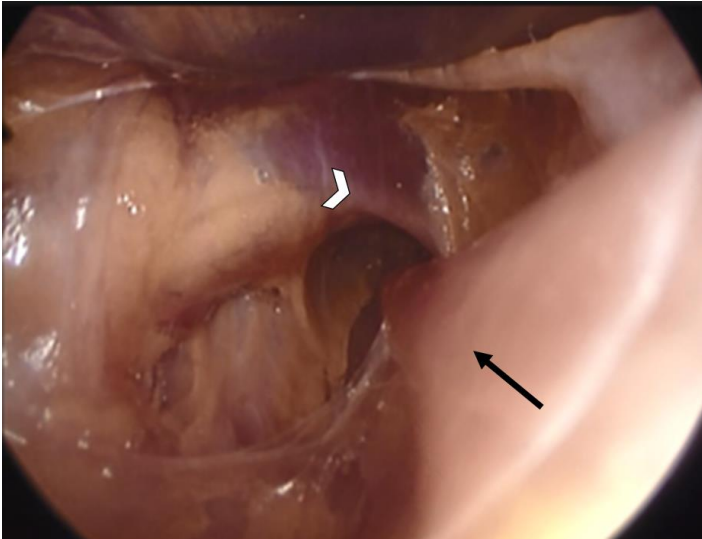


Figura 9. Ingreso del nervio mediano (Flecha negra) entre los vientres musculares del *PT* (Punta de flecha)

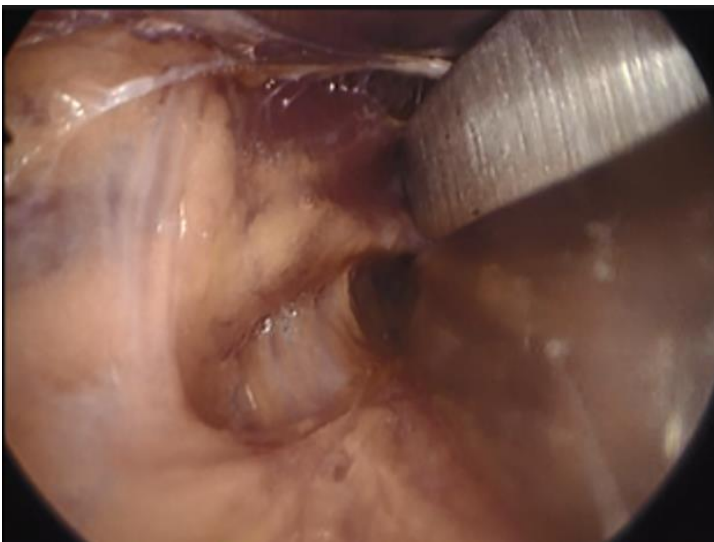


Figura 10. Corte del *PT* bajo visión endoscópica

Identificación y liberación del arco fibroso del músculo *FDS*, logrando así la liberación completa del nervio mediano en todos los puntos posibles de compresión. (Figuras 11 y 12)

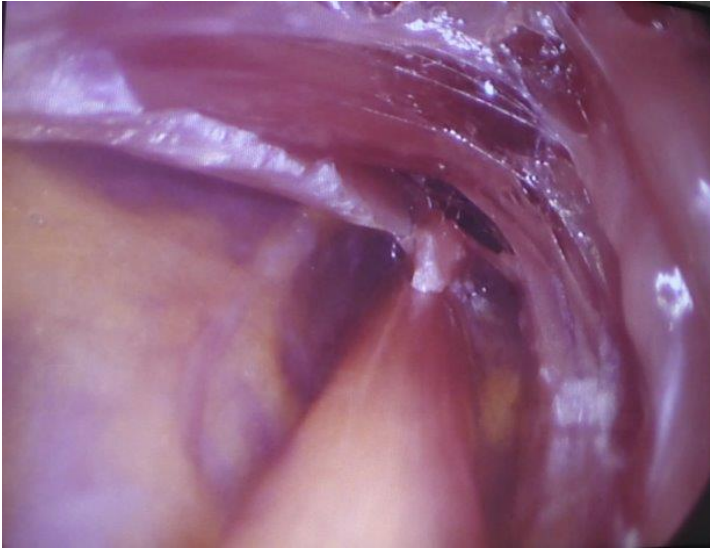


Figura 11. Arcada fibrosa del *FDS* parcialmente liberada

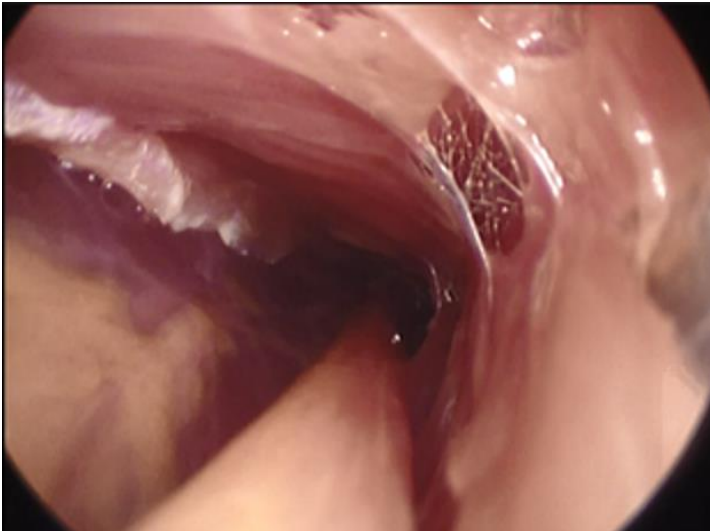


Figura 12. Nervio mediano completamente liberado

Se desinsufla el torniquete, se comprueba hemostasia y se cierra piel con Prolene.
(Figura 13)



Figura 13. Apariencia final del abordaje

4.3. Criterios de inclusión

Especímenes cadavéricos frescos tomados de manera aleatoria por el Centro Latinoamericano de Investigación y Entrenamiento en Cirugía de Mínima Invasión (CLEMI)

4.4. Criterios de exclusión

Cadáveres pertenecientes a personas menores de 18 años o que presenten alteraciones del sitio anatómico de estudio.

5. Consideraciones éticas

Tipo de riesgo

Basados en la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud se puede clasificar como investigación con riesgo mínimo, ya que es un estudio observacional en el que se realizara disecciones en cadáveres para registrar en fotografías una técnica quirúrgica que no requiere extracción de tejido del cadáver y que al final de cada procedimiento se realiza un cierre cosmético de la incisión quirúrgica sin alterar la morfología de la extremidad. .

Además de observar el debido respeto al cadáver se aplicaron todas las disposiciones dadas en cuanto a manejo de tejidos e investigación en cadáveres consagradas en esta resolución, especificadas en los artículos 47 y 48 que se refieren a este tipo de investigaciones

Dilemas éticos

Por el tipo de estudio no se plantean dilemas éticos

Aprobación del comité de ética

Aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia mediante el Acta de evaluación N°.017-206-16 del 22 de septiembre de 2016

Consentimiento informado

Por el tipo de estudio no se requiere solicitar consentimiento informado.

Conflictos de interés

El Dr. Enrique Vergara es director del curso de colgajos de miembro superior del *CLEMI*

6. Resultados

Se desarrolló el procedimiento quirúrgico de liberación endoscópica del nervio mediano en 20 codos de 11 especímenes cadavéricos, estandarizando la técnica quirúrgica, definiendo los corredores de seguridad y los pasos necesarios para lograr una liberación completa.

La liberación del *NM* mediante abordaje endoscópico mínimamente invasivo se puede realizar ya sea mediante un abordaje longitudinal distal a la fosa cubital o transversal en el pliegue cubital como se plantea en nuestra técnica. Tomando como punto de referencia la región medial al tendón del bíceps, protegiendo el nervio cutáneo antebraquial medial y de la vena basílica, incidiendo el *LF* permitiendo la visualización del nervio mediano que se encuentra entre el *PT* y la arteria braquial.

La liberación del *LF*, las arcadas vasculares más proximales y las posibles adherencias del nervio mediano al músculo braquial se realizan bajo visión directa mediante una separación cuidadosa.

Para poder hacer una liberación proximal y distal completa es necesario el uso del endoscopio, preferiblemente un lente a 0° de 4mm. Para lograr una excelente visualización es muy importante la ayuda de un asistente que realice adecuada retracción con un separador que debe ser de rama larga y angosta, además se debe realizar hemostasia con electrocauterio bipolar siempre bajo visión directa para evitar lesión vascular iatrogénica.

Cuando se realiza la disección y liberación tanto del *PT* como la arcada del *FDS*, la tracción del separador permite dividir los planos muscular y nervioso con mayor claridad

facilitando el procedimiento. Fue posible realizar una liberación completa en todos los casos.

Al realizar posteriormente la exploración y disección por vía abierta de la fosa cubital para evaluar el resultado, se evidenció que la liberación distal fue suficiente logrando incidir incluso de forma completa la arcada fibrosa del *FDS* que es la estructura más distal de la disección.

7. Discusión

El síndrome del pronador o la neuropatía compresiva proximal en el antebrazo del nervio mediano incluye síntomas como dolor en la cara volar del antebrazo, parestesias en la distribución del nervio mediano y disminución de la fuerza de agarre. Esta patología tiene una baja prevalencia y resulta difícil diferenciarlo del síndrome del túnel del carpo.

Se han descrito múltiples sitios de compresión del Nervio Mediano (9):

El ligamento de Struthers, es el sitio de compresión más proximal. Una espícula ósea anormal de 2 a 20 mm de largo (proceso supracondíleo) se localiza en el húmero distal aproximadamente 3 a 5 cm proximal al epicóndilo medial. El ligamento de Struthers conecta del proceso supracondíleo al epicóndilo medial, atrapando el nervio mediano y la arteria braquial. Se observa en aproximadamente el 13% de la población general y raramente causa síntomas.

El *lacertus fibrosus* (aponeurosis bicipital) es la causa menos frecuente de síndrome del pronador. La aponeurosis bicipital es la extensión medial del tendón del bíceps y cubre el NM en la fosa cubital. La compresión puede ser secundaria a hipertrofia o alargamiento de la aponeurosis.

Las bandas fibrosas entre las cabezas profunda y superficial del pronator teres frecuentemente son causa de compresión del *NM* y del *NIA*. Se han descrito distintas variantes que pueden desencadenar un síndrome del pronador: una cabeza cubital corta y tendinosa, o unida al arco del *FDS*, o con tres orígenes y una cabeza humeral perforada por el nervio mediano. El músculo *FDS* varía en su origen y tamaño, el nervio mediano puede ser comprimido por uno o dos arcos aponeuróticos de este músculo.

Los síntomas del síndrome del pronador pueden confundirse con otras patologías por atrapamiento pudiendo diagnosticarse erróneamente como síndrome de túnel del carpo hasta en el 50% de los casos. (14) Los síntomas clínicos del síndrome del pronador son hipostesia (58%), disminución de la fuerza muscular (49%), dolor en antebrazo (39%), parestesia (25%), signo de Tinel positivo sobre el *PT* (7%) y parestesia nocturna (2%). (15)

La electromiografía con velocidades de neuroconducción puede ser útil para evaluar patologías por atrapamiento del nervio mediano a nivel proximal, describiendo un patrón típico de denervación muscular. La resonancia magnética puede mostrar alteraciones de intensidad de señal en T2 con supresión grasa.

Los resultados del tratamiento quirúrgicos de la liberación del síndrome del pronador no han sido tan buenos como los del síndrome de túnel del carpo, la causa de esto no está clara pero probablemente se deba a la aparición de adherencias del nervio mediano en el sitio de liberación quirúrgica, una liberación incompleta o la disposición del nervio en múltiples ramificaciones lo que hace más difícil su liberación.

Clásicamente se ha realizado el tratamiento quirúrgico del atrapamiento del nervio mediano en el tercio proximal del antebrazo por técnica abierta mediante un abordaje amplio en forma de "S" itálica extendiéndose proximal y distal a la fosa cubital. (14)

CW Hsiao y colaboradores estudiaron 21 casos de 2009 a 2015 con presentación simultánea de *STC* y síndrome del pronador, consideraron como principal factor para diagnosticar la compresión en dos puntos la aparición de parestesias en eminencia tenar y dolor en la porción proximal del antebrazo asociado a parestesias nocturnas. Realizaron liberación endoscópica del túnel del carpo y liberación abierta del *PT*, compararon con todos sus casos de liberación del túnel del carpo encontrando que el 6% de los pacientes con *STC* se acompañaban de compresión a nivel del *PT*. En el momento de la liberación 6 pacientes presentaron atrapamiento a nivel de la aponeurosis bicipital, 10 entre las cabezas humeral y cubital del *PT* y 5 en el arco aponeurótico del

FDS, el 71% de los pacientes reportaron estar libres de dolor, parestesias y déficit sensitivo, con mejoría de la fuerza a >85% de la fuerza comparativa de la mano contralateral, seis pacientes presentaron parestesia ocasional y dolor sin déficit sensitivo con fuerza <50% comparada con la mano contralateral. Enfatizando en la importancia considerar el diagnóstico de doble atrapamiento, así como la combinación de síndrome pronador en todos los pacientes con sospecha de *STC*. (16)

Luangjarmekorn y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo donde compararon los resultados de tratamiento de pacientes con antecedente de liberación fallida del *STC* con sospecha de síndrome del pronador concurrente, mediante revisión con liberación simultánea del *PT* versus liberación del túnel carpiano solamente. Evidenciaron mayor posibilidad de recuperación completa de la hipostesia (60% vs 0%) y el dolor (55% vs 0%), en aquellos pacientes en quien se liberó el *PT*. La compresión se encontró en el 90% de los casos en la cabeza profunda del *PT* y 50% en el *LF*. La liberación la realizaron por técnica abierta haciendo un doble abordaje en la porción proximal del antebrazo o una incisión extensa clásica. (17)

Hagert realiza un estudio prospectivo con 44 pacientes con atrapamiento proximal del nervio mediano a los que se hizo liberación quirúrgica mediante técnica mínimamente invasiva usando solamente anestesia local con lidocaína y epinefrina sin torniquete (técnica "wide-awake"), con mejoría significativa en el score funcional. De manera similar a nuestro estudio realizan un abordaje de 2 a 3 cm transversal en la fosa cubital solamente liberan el *LF*, en nuestro caso se liberan los cinco puntos de posible compresión siempre bajo visión directa, lo que disminuye el riesgo de complicaciones y conserva la ventaja de una técnica mínimamente invasiva y con una cicatriz estética.

Zancolli publica una técnica quirúrgica mínimamente invasiva haciendo un abordaje de 3,5 cm oblicuo, 6 cm distal al epicóndilo medial sobre la masa flexopronadora, disecando a través de la fascia superficial haciendo sección del septo entre el *PT* y el flexor carpi radialis accede a la fascia profunda de la cabeza superficial del *PT* y la libera. Describe 44 casos tratados con esta técnica con desaparición de los síntomas en el 93% de los

mismos. Como desventaja, esta técnica no permite liberar otros sitios de compresión más proximales como el ligamento de Struthers o el *LF*, requiere un gran conocimiento anatómico para identificar los septos intermusculares que no siempre son tan claros y realiza una disección transmuscular extensa. (19) Comparativamente, nuestra técnica realiza una disección menos traumática, no requiere disecar músculos que no intervienen en esta patología, permite evaluar todos los sitios de compresión y los corredores anatómicos seguros son más fáciles de identificar y seguir.

Es de interés relativamente reciente el evaluar las opciones de tratamiento mínimamente invasivo y con asistencia endoscópica del nervio mediano. Keiner en el 2011 fue el primero en plantear la posibilidad de hacer una liberación endoscópica del *NIA*, en un estudio cadavérico describe una incisión de 4 cm en el antebrazo donde visualizaba el *NM* y su división al *NIA*, realizando una liberación distal, pero en un caso en vivo requirió un abordaje de 5 cm para lograr la liberación. (9) A diferencia de nuestra técnica utiliza un abordaje longitudinal, que es menos estético, no realiza exploración ni liberación proximal, además utiliza un lente de 30° que en nuestro caso encontramos que dificulta la técnica y limita la adecuada visualización del campo quirúrgico.

Posteriormente Lee y colaboradores en 2012 publican el primer estudio en vivo con seguimiento de cirugías endoscópicas para la liberación del síndrome del pronador, reportan la revisión retrospectiva de 14 casos, excluyendo pacientes con síndrome del túnel del carpo concomitante u otras neuropatías. Con un seguimiento promedio de 22 meses con mejoría en la escala funcional. (10) Realizaron una incisión longitudinal de 3 cm distal a la fosa cubital, incidiendo el *LF*, disección roma proximal y distal bajo visión directa, hemostasia de las arcadas vasculares con bipolar y liberación proximal de la aponeurosis bicipital y del ligamento de Struthers si se encontraba presente. La liberación distal se realizó bajo guía endoscópica cortando la banda fibrosa del *PT* y del flexor *FDS*. (10) Las ventajas de esta técnica es que proporciona buena visualización con una incisión pequeña, con menor dolor posoperatorio. La limitación es que no se pudo comparar con un grupo control con liberación abierta.

Se cree que la liberación endoscópica permite una recuperación más rápida, menos dolorosa y con menos cicatriz aunque esto está pendiente de demostrarse con estudios más grandes, pero esto es difícil ya que esta patología tiene una baja prevalencia comparada con otras neuropatías compresivas y el hecho de que muchos pacientes tiene concomitantemente síndrome del túnel del carpo o un “doble crush”. Se necesitan estudios prospectivos controlados aleatorizados con seguimiento a largo plazo para soportar las hipótesis planteadas sobre el éxito de la liberación endoscópica del nervio mediano.

La diferencia con nuestro estudio radica principalmente en el tipo de abordaje utilizado, ellos realizan un abordaje longitudinal en el antebrazo y nosotros un abordaje transversal en el pliegue cubital, ambos permiten una excelente visualización, se plantea que el abordaje transversal puede ser más estético al estar escondido en el pliegue de flexión.

En 2014 Leclère exponen la técnica quirúrgica utilizando un endoscopio a 30°, cauterio bipolar, también realizan una incisión longitudinal de 3 cm, realizando la técnica en dos pacientes de forma similar a la descrita por Lee con mejoría de la escala funcional. (12)

8. Conclusiones

El abordaje endoscópico en el tercio proximal del antebrazo permite una liberación completa en todos los puntos de posible compresión del nervio mediano tanto proximal como distal a la fosa cubital.

Se requiere de un conocimiento claro de la anatomía de la fosa cubital especialmente de la relación del nervio mediano con la arteria braquial para evitar lesiones iatrogénicas. Nuestro procedimiento demuestra que es posible lograr una descompresión completa utilizando un abordaje mínimo y estéticamente mejor a los procedimientos previamente publicados en la literatura.

Es necesario realizar estudios prospectivos aleatorizados y comparativos con el abordaje abierto clásico para evaluar los resultados funcionales a largo plazo del tratamiento endoscópico del atrapamiento proximal del nervio mediano.

9. Propiedad intelectual

Creaciones intelectuales, producto del talento humano del grupo investigador y que constituyen en sí mismas bienes de carácter inmaterial, objeto de protección a través de diferentes normas jurídicas, respetando dicha propiedad de autores referentes y análisis realizados en dicho contexto, amparados por la ley 23 de 1982, la Ley 44 de 1993, la ley 1032 del 2006 y la Decisión 351 del Acuerdo de Cartagena y sus decretos reglamentarios.

La investigación y los aportes que esta pueda generar son avalados y de propiedad intelectual del grupo de Investigación de la Unidad de Ortopedia y Traumatología de la Universidad Nacional de Colombia.

La autoría del presente trabajo será de los investigadores principales y coinvestigadores. Además si el trabajo deriva en una publicación serán autores los investigadores principales y coinvestigadores, y quienes hayan participado en la elaboración de la investigación.

Bibliografía

1. Seyffarth H. Primary myositis in the M. pronator teres as cause of lesion of the N. medianus (the pronator syndrome). *Acta Psychiatr Neurol Scand Suppl* 1951;74:251–254.
2. Kiloh LG, Nevin S. Isolated neuritis of the anterior interosseous nerve. *Br Med J* 1952;1:850–1.
3. Rehak D. Pronator syndrome. *Clin Sports Med* 2001;20:531–540.
4. Szabo RM. Median nerve release: proximal forearm. In: Blair WF, ed. *Techniques in hand surgery*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1996:754 –764.
5. Miller-Breslow A, Terrono A, Milender LH (1990) Nonoperative treatment of anterior interosseous nerve paralysis. *J Hand Surg Am* 15(3):306–309
6. Hankins CL, Brown MG, Lopez RA, Lee AK, Dang J, Harper RD. A 12-year experience using the Brown two-portal endoscopic procedure of transverse carpal ligament release in 14,722 patients. *Plast Reconstr Surg* 2007;12:1911–1921.
7. Ahcan U, Zorman P. Endoscopic decompression of the ulnar nerve at the elbow. *J Hand Surg* 2007;10A:1171–1176.
8. Camacho F, Alonso G, Cortés M, Peralta M, Ramírez J. Descripción de la técnica de descompresión del nervio cubital por endoscopia. *Rev Colomb Ortop Traumatol*. 2013;27(2):83-88

9. Keiner D, Tschabitscher M, Welschehold S, Oertel J. Anterior interosseous nerve compression syndrome: Is there a role for endoscopy? *Acta Neurochir.* 2011;153:2225-2229.
10. Lee AK, Khorsandi M, Nurbhai N, Dang J, Fitzmaurice M, Herron KA. Endoscopically Assisted Decompression for Pronator Syndrome. *J Hand Surg* 2012;37A:1173–1179.
11. Leclère FMP, Bignion D, Franz T, Mathys L, Vögelin E. Endoscopically assisted nerve decompression of rare nerve compression syndromes at the upper extremity. *Arch Orthop Trauma Surg* (2013) 133:575–582
12. Leclère FMP, Bignion D, Franz T, Mathys L, Vögelin E. Décompression du nerf médian assistée par endoscopie dans le syndrome pronateur et le syndrome de Kiloh-Nevin : technique chirurgicale. *Neurochirurgie* 2014;60(4):170-173.
13. Tubbs RS, Custis JW, Salter EG, Wellons JC 3rd, Blount JP, Oakes WJ. Quantitation of and superficial surgical landmarks for the anterior interosseous nerve. *J Neurosurg* 2006;104:787–791
14. Lee HJ, Kim I, Hong JT, Kim MS. Early Surgical Treatment of Pronator Teres Syndrome. *J Korean Neurosurg Soc* 55 (5): 296-299, 2014
15. Bridgeman C, Naidu S, Kothari MJ. Clinical and electrophysiological presentation of pronator syndrome. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 47 : 89-92, 2007

16. C.-W Hsiao, J.-T Shih, S.-T Hung. Concurrent carpal tunnel syndrome and pronator syndrome: A retrospective study of 21 cases. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 103 (2017) 101–103

17. Luangjarmekorn P, Tsai TM, Honsawek S, Kitidumrongsook P. Role of pronator release in revision carpal tunnel surgery. *SICOT J* 2016, 2, 9

18. Hagert E. Clinical diagnosis and wide-awake surgical treatment of proximal median nerve entrapment at the elbow: a prospective study. *HAND* (2013) 8:41–46

19. Zancolli ER, Zancolli EP, Perrotto CJ. New Mini-invasive Decompression for Pronator Teres Syndrome. *J Hand Surg* 2012;37A:1706-1710