



## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

doi: 10.35366/108726



# Paracetamol vs bloqueador selectivo Na(v) 1.8 en el protocolo Duran-Houser y reparación del tendón flexor

## Paracetamol vs selective blocker Na(v) 1.8 in the Duran-Houser protocol and the flexor tendon repair

Dr. Marco Aurelio Rendón-Medina,\* Dr. Erik Hanson-Viana,\* Dra. Hiroshi Sashida-Méndez,\*  
Dra. María de los Ángeles Mendoza-Vélez,\* Dr. Rubén Hernández-Ordoñez,‡  
Dra. Hecly Lya Vázquez-Morales,§ Dr. Ricardo César Pacheco-López¶

### Palabras clave:

ambroxol, tolerancia al dolor, Duran-Houser.

### Keywords:

ambroxol, pain tolerance, Duran-Houser.

### RESUMEN

Investigaciones recientes sugieren que el ambroxol se relaciona con el bloqueo de la entrada de sodio durante el potencial de acción en las neuronas nociceptivas. Este trabajo tiene como objetivo comparar el manejo del dolor sin analgésico, con paracetamol o con ambroxol, en pacientes con tenorrafia. Los pacientes fueron asignados a tres grupos. El grupo A no recibió ningún tratamiento analgésico, el grupo B se trató con ambroxol y el grupo C se trató con paracetamol. La evaluación del dolor se hizo mediante el protocolo Duran-Houser en cada articulación. Recolectamos 31 casos en un mes. El dolor se presentó en el grupo A en 3-4 de la escala visual analógica, 2-4 en el grupo B y 2-4 en el grupo C. No se encontró diferencia significativa entre los tres grupos en ninguna de las semanas evaluadas. Concluimos que nuestros hallazgos encontraron una falta de asociación y que el ambroxol no aumenta la tolerancia al dolor, en comparación con los que usan paracetamol o con los pacientes que no reciben analgésico. Además, no se encontraron diferencias en los resultados funcionales después de la rehabilitación, por lo que no fue necesario un análisis adicional.

### ABSTRACT

Recent research suggests that ambroxol is related to the blocking of sodium influx during action potential in nociceptive neurons. This work aims to compare pain management, without analgesics, with paracetamol or with ambroxol, in patients with tenorrhaphy. Patients were assigned to three groups. Group A received no analgesic treatment, group B was treated with ambroxol, and group C was treated with paracetamol. Pain assessment was done using the Duran-Houser protocol at in each joint. We collected 31 cases in one month. Pain was present in group A at 3-4 on the visual analogue scale, 2-4 in group B and 2-4 in group C. No significant difference was found between the 3 groups in any of the weeks evaluated. We conclude that our findings showed a lack of association and that ambroxol does not increase pain tolerance, compared to those using paracetamol, or to patients receiving no analgesic. In addition, we found no difference in functional outcomes after rehabilitation, so no further analysis was necessary.

### INTRODUCCIÓN

La lesión de la mano es frecuente en las comunidades laborales, con una incidencia de 1,500-3,800 por cada 100,000 habitantes.<sup>1</sup>

En México, 32% de las lesiones en la mano están asociadas con objetos punzantes y 26% involucra lesiones en los tendones.<sup>2</sup> El costo es de 66.7 dólares americanos por cada día de ausencia laboral, mismo que es signifi-

**Citar como:** Rendón-Medina MA, Hanson-Viana E, Sashida-Méndez H, Mendoza-Vélez MÁ, Hernández-Ordoñez R, Vázquez-Morales HL et al. Paracetamol vs bloqueador selectivo Na(v) 1.8 en el protocolo Duran-Houser y reparación del tendón flexor. *Cir Plast.* 2022; 32 (3): 117-121. <https://dx.doi.org/10.35366/108726>

\* Residente de cirugía plástica y reconstructiva.

‡ Profesor asociado.

§ Jefa de cátedra de servicio.

¶ Profesor del curso.

Hospital General «Dr. Rubén Leñero». Ciudad de México, México.

Recibido: 29 julio 2022

Aceptado: 12 septiembre 2022



cativo.<sup>3,4</sup> El subsidio total por lesiones en la mano es de más de 168 millones de dólares estadounidenses, lo que genera un problema económico importante para las familias de los pacientes.<sup>1-4</sup>

Las complicaciones en la reparación de flexores se pueden dividir en complicaciones tempranas y tardías. Entre las tempranas están los hematomas, infección, rotura de tendones o poleas, mala cicatrización de heridas y mal deslizamiento de los tendones. En las tardías están las adherencias tendinosas, deformidad en cuerda de arco, roturas o distensiones tendinosas, disminución de la fuerza de flexión, contracturas, cicatrices anormales y síndrome de dolor regional complejo.<sup>5-9</sup> La incidencia de rotura es de 4% en la zona II y de 5% en la zona I, con diferentes presentaciones clínicas.<sup>10</sup> La razón principal de la ruptura es el incumplimiento del paciente, los accidentes y el mal uso de la férula.<sup>10,11</sup> La ruptura ocurre comúnmente en sitios de deslizamiento activo dentro de las poleas.<sup>12-14</sup> Las adherencias tendinosas son una consecuencia esperada, por lo que el movimiento del tendón durante la rehabilitación dentro de las vainas tendinosas disminuye la formación de adherencias. La gravedad de las adherencias determina la necesidad de realizar una tenólisis. Una rehabilitación terapéutica adecuada evita la necesidad de procedimientos secundarios; sin embargo, el dolor es un factor determinante que se intenta limitar para realizar ejercicio adecuado.<sup>10,13,14</sup>

En general, existen cuatro tipos de rehabilitación: movilización pasiva (Duran), movilización activa-pasiva (Kleinert), activa-pasiva combinada y movilización temprana activa. El protocolo Kleinert tiene los mejores resultados de excursión y la mayor ruptura con 7-17%, mientras que los protocolos Duran tienen una ruptura de 3%. En el resultado funcional, parece que no hay diferencia entre el protocolo de Duran y el de Kleinert, lo que favorece aparentemente a Kleinert (68%) sobre Duran (59%).<sup>5-9</sup> En nuestra institución utilizamos el protocolo de Duran con una rehabilitación temprana del tendón flexor en las primeras cuatro semanas. En nuestra experiencia, algunos pacientes habían abandonado la rehabilitación por dolor dentro de las primeras cuatro semanas después de la cirugía.

Investigaciones recientes sugieren que el Na(v) 1.8 se relaciona con la principal influencia del sodio durante el potencial de acción en las neuronas nociceptivas. El ambroxol es un bloqueador relativamente selectivo de Na(v) 1.8, con evidencia de analgesia en modelos animales de dolor.<sup>15,16</sup> El ambroxol tópico utilizado para el dolor neuropático crónico tiene un efecto analgésico que comienza a los 5-30 minutos y dura hasta 3-8 horas.<sup>17,18</sup> Este trabajo tiene como objetivo comparar el manejo del dolor y la adherencia a la rehabilitación en pacientes que utilizan paracetamol, bloqueadores de Na(v) 1.8 o ningún tratamiento, en pacientes con tenorrafia después de lesiones de tendones flexores.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, experimental, simple, aleatorizado y no cegado en un mes. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética y la Junta de Revisión Institucional. Utilizamos información epidemiológica previamente presentada en la literatura. Estimamos que, en la Ciudad de México, en un mes alrededor de 32-82 personas sufren lesiones en los tendones. Utilizando un nivel de confianza de 95% y un intervalo de confianza de 5, calculamos que se necesitaba un tamaño de muestra de 30, pero recopilamos 31 casos. Los sujetos se dividieron en tres grupos de manejo del dolor: paracetamol, bloqueadores de Na(v) 1.8 y sin tratamiento.<sup>1,19</sup>

Los criterios de inclusión fueron pacientes con lesión tendinosa aguda tratados con tenorrafia primaria. Los criterios de exclusión fueron pacientes con lesión neurovascular, pacientes con cobertura cutánea insuficiente que necesitaran otros procedimientos reconstructivos y pacientes con fracturas óseas. Los criterios de eliminación fueron pacientes que no acudieron a sus revisiones para la recolección de datos.

Los pacientes con aleatorización simple fueron asignados en tres grupos: el grupo A no recibió tratamiento analgésico, el grupo B fue tratado con ambroxol y el grupo C fue tratado con paracetamol. El régimen analgésico fue: ambroxol de 30 mg, 10 mi-

nutos previo al protocolo Duran, tres veces al día; paracetamol de 500 mg, 10 minutos previo al protocolo Duran, tres veces al día; y el grupo control no recibió tratamiento analgésico.

Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado previa inclusión al estudio. La información registrada se dividió en las siguientes variables: edad, sexo, ocupación, grado académico, presencia de analfabetismo, mano dominante, antecedentes de tabaquismo, comorbilidades, zona de Verdan lesionada, dedos lesionados, otras lesiones, herida abierta o cerrada, mecanismo de lesión, lesión neurovascular, tendones reparados, tiempo de isquemia y tiempo de cirugía. Todos los pacientes tenían una férula dorsal para protección. Todos los pacientes recibieron educación sanitaria sobre el protocolo de rehabilitación Duran-Houser y semanalmente fueron evaluados para recolectar datos sobre: dolor durante la rehabilitación utilizando la escala analógica visual para el dolor. Los datos fueron registrados. Todas las variables fueron recolectadas manualmente y después se utilizaron hojas de datos Excel<sup>®</sup> (Microsoft Office) para organizar los datos.

La valoración del dolor se hizo mediante el protocolo Duran-Houser por cada articulación. El paciente realizó el movimiento pasivo y fue interrogado por la escala análoga visual del dolor para dar la puntuación de éste. El proceso se repitió para la articulación interfalángica proximal (IFP), interfalángica distal (IFD) y metacarpofalángica (MCF).

Recolectamos 31 casos en un mes, pero excluimos siete casos; de estos, eliminamos tres por presentar lesiones neurovasculares, otros dos por presentar fracturas óseas y dos más por no acudir a revisión de seguimiento. Dividimos los 24 restantes aleatoriamente en los tres grupos.

**Métodos de estadística.** Utilizamos estadística descriptiva para la distribución y características de la población. Posteriormente comparamos los tres grupos con una prueba ANOVA, donde la significación estadística fue el valor de  $p < 0.05$ . Utilizamos R-Studio<sup>®</sup> y StatGraphics<sup>®</sup> para el análisis estadístico.

## RESULTADOS

La distribución de sujetos por grupo fue de cinco sujetos en el grupo A, 11 en el grupo B y ocho en el grupo C. La edad fue de 15 a 59 años, con una media de 35.44 años; 20 hombres y cuatro mujeres (*Tabla 1*). Los dedos más afectados fueron el segundo derecho y el quinto izquierdo ( $n = 5$ ), con la misma frecuencia. La zona II fue la más prevalente ( $n = 17$ ). Sólo un caso tuvo herida cerrada; la sierra eléctrica fue la principal herramienta que ocasionó el mayor número de casos ( $n = 8$ ). La lesión de tendones superficiales y profundos fue la más prevalente ( $n = 12$ ). El tiempo medio de cirugía fue de  $65 \pm 14.72$  min y el tiempo medio de isquemia fue de  $56.33 \pm 13.89$  min (*Tabla 1*). El dolor se presentó 3-4 en la escala EVA en el grupo A, 2-4 en el grupo B y 2-4 en el grupo C (*Tabla 2*), no se encontró diferencia significativa entre los tres grupos en ninguna de las semanas evaluadas.

## DISCUSIÓN

Durante cuatro semanas utilizamos el protocolo de Duran descrito por Strickland y Glogovac.<sup>20</sup> Se colocó férula dorsal para proteger los tendones de una extensión excesiva para evitar la ruptura. Tres veces al día se realizaron ejercicios pasivos que permitían la flexión y extensión. Strickland y Glogovac<sup>20</sup> no exploraron el dolor, por lo que no podemos comparar los resultados con sus hallazgos. Hasta donde sabemos, no existe otro informe bibliográfico que explore el uso de ambroxol como analgésico para pacientes con tenorrafía por heridas del tendón flexor.

El dolor es muy subjetivo, el único factor de confusión que podría ser significativo, según los resultados de este trabajo, es el sexo. Necesitamos una muestra más grande para estratificar este factor de confusión. En el futuro presentaremos un estudio para comparar el sexo como factor de confusión para el cumplimiento en rehabilitación.

Suzuki y colaboradores<sup>15</sup> sugirieron que el ambroxol podría ser un bloqueador de Na(v) 1.8 relativamente selectivo. Gaida y su equipo<sup>16</sup> encontraron, en modelos animales, que el ambroxol era un eficaz supresor del dolor. Más tarde, Kern y colaboradores<sup>17,18</sup> demostraron que el ambroxol

tópico podría actuar como un fuerte anestésico local. No pudimos relacionar el uso de ambroxol en ninguna mejoría del dolor durante la rehabilitación de Duran, pero no podemos contradecir que los bloqueadores de Na(v) 1.8 funcionan como analgésicos. También encontramos que el paracetamol no mejoró la tolerancia al dolor durante el protocolo de rehabilitación de Duran y no podemos recomendar otro tratamiento analgésico para este padecimiento.

### CONCLUSIONES

Nuestros hallazgos encontraron que el bloqueador de Na(v) 1.8 ambroxol no aumenta la tolerancia al dolor en comparación con aquellos que usan paracetamol, ni con los pacientes que no reciben analgésicos. Además, no encontramos diferencias en los resultados funcionales tras la rehabilitación, por lo que no fue necesario realizar más análisis.

**Tabla 1: Resumen de estadísticas descriptivas de los pacientes.**

Sexo, n	
Masculino	20
Femenino	4
Edad (años)	
Media ± DE	35.3333 ± 10.46
Mediana	37.5
Moda	38
Coeficiente de variación	29.61%
Mínimo-máximo	15-59
Rango	44
Tiempo de cirugía (min)	
Media ± DE	65 ± 14.72
Mediana	64
Moda	65
Coeficiente de variación	22.65%
Mínimo-máximo	40-95
Rango	55
Isquemia (min)	
Media ± DE	56.33 ± 13.8
Mediana	55.5
Moda	50
Coeficiente de variación	24.51%
Mínimo-máximo	35-85
Rango	50

**Tabla 2: Resumen de la comparación de dolor entre grupos, en función del tiempo de evolución.**

Articulación	Grupo			p
	A	B	C	
Semana 1				
AIFP	4	3	3	0.92
AIFD	5	5	4	0.37
AMF	4	5	4	0.23
Semana 2				
AIFP	4	3	3	0.19
AIFD	3	4	3	0.22
AMF	4	4	2	0.07
Semana 3				
AIFP	4	4	3	0.39
AIFD	2	3	3	0.26
AMF	3	3	3	0.79
Semana 4				
AIFP	3	3	3	0.68
AIFD	2	3	2	0.83
AMF	2	2	2	0.72

AIFP = articulación interfalángica proximal. AIFD = articulación interfalángica distal. AMF = articulación metacarpofalángica.

### REFERENCIAS

- Osnaya-Moreno H, Romero-Espinosa JF, Mondragón-Chimal MA, Ochoa-González G et al. Estudio epidemiológico de las lesiones traumáticas de mano en un Centro Médico de Toluca, Estado de México. *Cir Cir* 2014; 82 (5): 511-516.
- López L, Estrada R. Repercusión ocupacional de las amputaciones traumáticas en dedos de la mano por accidente de trabajo. *Med Secur Trab* 2009; 55 (217): 41-48.
- Schoffl V, Heid A, Kupper T. Tendon injuries of the hand. *World J Orthop* 2012; 3 (6): 62-69.
- Talsma E, de Haart M, Beelen A, Nollet F. The effect of mobilization on repaired extensor tendon injuries of the hand: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89 (12): 2366-2372. doi: 10.1016/j.apmr.2008.06.019.
- Chesney A, Chauhan A, Kattan A, Farrokhyar F et al. Systematic review of flexor tendon rehabilitation protocols in zone II of the hand. *Plast Reconstr Surg* 2011; 127 (4): 1583-1592. doi: 10.1097/PRS.0b013e318208d28e.

6. Athwal GS, Wolfe SW. Treatment of acute flexor tendon injury: Zones III-V. *Hand Clin* 2005; 21 (2): 181-186. doi: 10.1016/j.hcl.2004.11.007.
7. Tang JB, Amadio PC, Boyer MI et al. Current practice of primary flexor tendon repair. A global view. *Hand Clin* 2013; 29 (2): 179-189. doi: 10.1016/j.hcl.2013.02.003.
8. Groth GN. Current practice patterns of flexor tendon rehabilitation. *J Hand Ther* 2005; 18 (2): 169-174. doi: 10.1197/j.jht.2005.01.010.
9. Tang JB. Recent evolutions in flexor tendon repairs and rehabilitation. *J Hand Surg Eur Vol* 2018; 43 (5): 469-473. doi: 10.1177/1753193418773008.
10. Verdan C, Potenza AD. *Tendon surgery of the hand*. Vol 66. Philadelphia: Elsevier Inc.; 1980. doi: 10.1097/00006534-198008000-00029.
11. Harris SB, Harris D, Foster AJ et al. The etiology of acute rupture of flexor tendon repairs in zones 1 and 2 of the fingers during early mobilization. *J Hand Surg Am* 1999; 24 (3): 275-280. doi: 10.1054/jhsb.1998.0212.
12. Seiler III JG. *Flexor tendon injury*. In: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH, Cohen MS, eds. *Green's operative hand surgery*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018. pp. 183-230.
13. Eggli S, Dietsche A, Eggli S, Vogelien E. Tenolysis after combined digital injuries in zone II. *Ann Plast Surg* 2005; 55 (3): 266-271. doi: 10.1097/01.sap.0000174357.03839.2a.
14. Baskies MA, Tuckman DV, Paksima N. Management of flexor tendon injuries following surgical repair. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2008; 66 (1): 35-40.
15. Suzuki S, Gerner P, Colvin AC, Binshtok AM. C-fiber-selective peripheral nerve blockade. *Open Pain J* 2009; 2 (1): 24-29. doi: 10.2174/1876386300902010024.
16. Gaida W, Klinder K, Arndt K, Weiser T. Ambroxol, a Nav1.8-preferring Na<sup>+</sup> channel blocker, effectively suppresses pain symptoms in animal models of chronic, neuropathic, and inflammatory pain. *Neuropharmacology* 2005; 49 (8): 1220-1227. doi: 10.1016/j.neuropharm.2005.08.004.
17. Kern KU, Schwickert-Nieswandt M, Maihofner C, Gaul C. Topical ambroxol 20% for the treatment of classical trigeminal neuralgia - A new option? initial clinical case observations. *Headache* 2019; 59 (3): 418-429. doi: 10.1111/head.13475.
18. Kern KU, Weiser T. Topical ambroxol for the treatment of neuropathic pain. An initial clinical observation. *Schmerz* 2015; 29 Suppl 3 (Suppl 3): S89-S96. doi: 10.1007/s00482-015-0060-y.
19. Cantor AB. Sample size calculations for Cohen's kappa. *Psychol Methods* 1996; 1 (2): 150-153. doi: 10.1037/1082-989X.1.2.150.
20. Strickland JW, Glogovac SV. Digital function following flexor tendon repair in Zone II: A comparison of immobilization and controlled passive motion techniques. *J Hand Surg Am* 1980; 5 (6): 537-543. doi: 10.1016/S0363-5023(80)80101-8.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Correspondencia:

**Dr. Marco Aurelio Rendón-Medina**

E-mail: dr.rendon1989@gmail.com;

md\_marm@hotmail.com

www.medigraphic.org.mx