



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**HOSPITAL GENERAL  
“DR. DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO”**

**I.S.S.S.T.E.**

**LESIONES NO QUIRURGICAS DEL MANGO ROTADOR TRATADAS CON  
PLASMA RICO EN PLAQUETAS DURANTE EL PERIODO DE MARZO DE 2018 A  
DICIEMBRE DE 2018 EN EL HOSPITAL GENERAL DR. DARIO FERNANDEZ  
FIERRO**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN:

**ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

**TESIS**

QUE PRESENTA  
Dr. JORGE YAIR ALVAREZ OJEDA

ASESORES:

GUERRA SORIANO FERNANDO  
ESPINOZA JUAN JOSE

CIUDAD DE MEXICO, JULIO 2019





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**UNIDAD MÉDICA:**

**HOSPITAL GENERAL "DR DARIO FERNÁNDEZ FIERRO"**

**No. De Registro**

**REALIZADORES**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE**

**DR. JORGE YAIR ALVAREZ OJEDA**

**RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA**

**INVESTIGADORES ASOCIADOS**

**DR. GUERRA SORIANO FERNANDO**

**DR. ESPINOZA JUAN JOSE**

**DRA. MEDINA GONZALEZ CLAUDIA**

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN.**

NOMBRE: JORGE YAIR ALVAREZ OJEDA

CARGO: MÉDICO RESIDENTE DEL CUARTO AÑO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

UNIDAD DE ADSCRIPCIÓN: "HOSPITAL GENERAL DR. DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO"  
I.S.S.S.T.E.

LOCALIDAD: MÉXICO            C.D.M.X.

TELÉFONO: 55 2972 9643

## AUTORIZACIONES

**DIRECTOR UNIDAD**

**NOMBRE**

**FIRMA**

**DR. PATRICIO GUERRA ULLOA**

**JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DE LA UNIDAD**

**NOMBRE**

**FIRMA**

**DRA. IRENE BEATRIZ SÁNCHEZ TRAMPE**

**COORDINADOR DE SERVICIO ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

**NOMBRE**

**FIRMA**

**DR. MIGUEL ÁNGEL CORTES MORA**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

**NOMBRE**

**FIRMA**

**DR. MIGUEL ÁNGEL CORTES MORA**

**ASESOR DE TESIS**

**NOMBRE**

**FIRMA**

**DR. FERNANDO GUERRA SORIANO**

TITULO DEL TRABAJO

**LESIONES NO QUIRURGICAS DEL  
MANGO ROTADOR TRATADAS CON  
PLASMA RICO EN PLAQUETAS  
DURANTE EL PERIODO DE MARZO  
DE 2018 A DICIEMBRE DE 2018 EN EL  
HOSPITAL GENERAL DR. DARIO  
FERNANDEZ FIERRO**

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. MARCO TEORICO	9
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
4. JUSTIFICACION	15
5. HIPÓTESIS	15
6. OBJETIVO	17
a. OBJETIVO GENERAL	
b. OBJETIVOS ESPECIFICOS	
7. MATERIAL Y METODOS	18
a. DISEÑO DEL ESTUDIO	
b. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	
c. CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN	
d. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	
e. VARIABLE	
f. ANÁLISIS ESTADISTICOS	
g. PROCEDIMIENTO	
8. RESULTADOS	20
9. DISCUSION	23
10. CONCLUSIÓN	28
11. ASPECTOS ÉTICOS	29
12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	30
13. BIBLIOGRAFIA	31
14. ANEXOS	34

## INTRODUCCIÓN

La complejidad de la articulación glenohumeral confiere al hombro el mayor rango de movilidad de cualquier articulación en el cuerpo humano. Esta característica se debe a una gran red de ligamentos, tendones y otros elementos del tejido conectivo que proporcionan estabilidad y permiten el movimiento funcional. Sin embargo, estos tejidos también tienen una propensión a lesiones y afecciones degenerativas. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

El mango rotador está constituido por 4 músculos, el subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor; en conjunto cumplen una función primordial en la estabilización de la articulación glenohumeral al mantener a la cabeza dentro de la glenoides debido a los diferentes vectores de fuerza que cada uno presenta por sus inserciones musculares, mientras el músculo deltoides se encarga de la movilidad del hombro. Por este motivo, si se produce una lesión del mismo, la consecuencia puede ser un grave deterioro funcional. <sup>1, 2</sup>

Las lesiones del mango rotador son una de las patologías más frecuentes del hombro, un número importante son asintomáticas, pero en muchos pacientes son causa importante de restricción de la función. Aproximadamente el 10% experimentará un episodio de dolor de hombro en su vida; siendo una causa común de atención médica ya que afecta las actividades de la vida cotidiana, incluyendo el sueño. Afecta a poblaciones de diversas edades; principalmente a mayores de 25 años, con predominio del sexo masculino, con prevalencia de un 50 a 70%. La incidencia de dolor de hombro por esta causa es de 6.6 a 25 casos por 1000 pacientes con pico en la cuarta a la sexta década de la vida. El 54% de los pacientes asintomáticos de 60 años o más presentan una lesión parcial o completa corroborada por estudios de imagen. Teniendo una relación directa con un proceso de deterioro progresivo más que con un evento traumático único y específico. <sup>1, 3, 4, 5</sup>

La incidencia anual de las lesiones del mango rotador es de 4.5 millones de casos. Se ha descrito que esta incidencia se incrementa con la edad debido a la disminución de aporte vascular. Cada año aproximadamente 4.5 millones de pacientes solicitan atención médica por dolor de hombro, siendo su prevalencia de 5 a 39%. Existen múltiples patologías que acompañan como son las extrínsecas (pinzamiento subacromial, sobrecarga tensional y estrés repetitivo) e intrínsecas (vascularidad, alteraciones en las propiedades materiales, composición de la matriz y el envejecimiento). <sup>6, 7</sup>

Debido a la naturaleza avascular de los tendones, el potencial de regeneración es limitado; por lo tanto, tratamientos biológicos como Plasma rico en Plaquetas (PRP), Plasma pobre en Plaquetas (PPP) y el suero procesado autólogo pueden ser una opción para el tratamiento de esta patología. La comunidad médica en su conjunto, y en particular la ortopedia ha visto un rápido aumento en el uso clínico de PRP; en la última década PRP ha demostrado potencial para su uso en el tratamiento

no quirúrgico de diversas patologías de hombro. El papel propuesto de PRP en el tratamiento no quirúrgico de las lesiones del mango rotador es disminuir el dolor y la inflamación y potencialmente estimular la cicatrización, proporcionando una alternativa viable a la cirugía. <sup>8,9</sup>

## MARCO TEORICO

Los tendones del mango rotador se caracterizan por sus propiedades visco elásticas no lineales y heterogéneas. El colágeno es el componente principal de la matriz extracelular del tendón y su inserción, el cual ayuda a conferir muchas de estas propiedades. La disposición jerárquica de las moléculas de colágeno permite la deformación bajo carga axial a través de la eliminación de las fibrillas onduladas, estos efectos proporcionan al tendón una flexibilidad significativa y un endurecimiento por tensión. La continua carga a la que son sometidos induce la alineación del colágeno, aumentando la fuerza del tendón y creando rigidez no lineal en respuesta a la tensión. <sup>1</sup>

Si bien los tendones son tejidos dinámicos que responden a la carga y al cambio debido a la edad y el uso; estos se adaptan a la exigencia mecánica mediante un incremento temporal en la actividad metabólica, específicamente en la expresión y síntesis de colágeno regulado por los tenocitos. Otra forma de adaptación es un aumento en la expresión de las metaloproteinasas de la matriz, promoviendo el recambio de colágeno para lograr un balance positivo, el cual requiere un período de descanso; sin ese descanso el tendón sufrirá una pérdida continua de colágeno. En consecuencia, el entorno del tendón cambia drásticamente en respuesta al uso excesivo, creando un tejido conjuntivo mecánicamente inferior. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

En México la incidencia de dolor de hombro en la población general es de alrededor de 11.2 casos por 1,000 pacientes por año siendo la lesión de mango rotador la causa principal. La incidencia estimada de lesiones del mango rotador es de 3.7 por 100,000 por año con una ocurrencia mayor durante la quinta década de vida entre los hombres y en la sexta entre las mujeres. La incidencia en trabajadores llega a ser de hasta 18%, afectando gravemente la economía del país. En el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) realizaron una revisión de pacientes con diagnóstico de Hombro Doloroso con 400 pacientes con diagnóstico de lesión en el hombro, encontrando 34% de prevalencia para lesión de mango rotador, y uno de cada cuatro pacientes tenía el diagnóstico de lesión masiva. <sup>5, 10, 11</sup>

La fisiopatología de las lesiones de mango rotador gira en torno a la homeostasis del tejido normal y las vías de eliminación de las células dañadas. Cualquier interrupción en tales vías puede resultar en la degeneración del tendón del mango rotador. Esta interrupción da como resultado una apoptosis excesiva dentro del propio tendón. En este caso, el número de células apoptóticas en los tendones lesionados del mango rotador ha demostrado ser el doble que el de los tendones normales. <sup>3</sup>

Se observó que la lateralidad y la edad avanzada están significativamente asociadas con la lesión de mango rotador; la mano dominante tiene más del doble de probabilidades de sostener una lesión en comparación con la mano no dominante, mientras que un individuo de 60 años o más tiene

aproximadamente cinco veces más probabilidades de presentar una lesión en comparación con un individuo menor de 60 años. El aporte vascular disminuye con la edad y de forma transitoria con ciertos movimientos y actividades. Así mismo las actividades laborales y físicas modifican el pronóstico, ya que a mayor actividad física mayor fuerza tensil y menor grado de lesión, así como mejor cicatrización; por el contrario, a mayor sedentarismo mayor riesgo de lesión por una mala calidad de fibras de colágeno, así como una baja vascularidad y por lo tanto baja cicatrización. Aunado a esto existen variables que modifican drásticamente el pronóstico siendo el tabaquismo, la DM y las dislipidemias directamente proporcionales al riesgo de lesión. Así mismo se han implicado factores mecánicos en los movimientos de abducción del hombro donde el mango rotador, principalmente el tendón del supraespinoso, fricciona con el tercio antero inferior del acromion produciendo una inflamación crónica que progresa a una ruptura. Aunado a esto la reducción del espacio subacromial ocasionada por acromion tipo II y III de Bigliani aumenta riesgo de rupturas.<sup>3, 6, 7</sup>

La mayoría de los pacientes acude a valoración por haber iniciado con dolor cuya intensidad se ha incrementado progresivamente; muchos de ellos no aquejan dolor directamente en la articulación del hombro sino en la superficie postero lateral, el cual aumenta por las noches e incluso interrumpe el sueño. Hay evidencia de que el dolor tiene relación directa con la magnitud de la lesión y la presencia de alteraciones tipo capsulitis adhesiva o contractura de la cápsula posterior y se despierta también con movimientos específicos de las actividades diarias como peinarse, colocarse la camisa, la blusa o el sostén; siendo la rotación externa seguido de la abducción los primeros movimientos que se restringen.<sup>12</sup>

La observación de la simetría de la cintura escapular y el volumen muscular, proporcionada datos muy importantes de la evolución del padecimiento. La palpación del hombro y la búsqueda de puntos dolorosos ayudan a identificar estructuras afectadas. Los arcos de movimiento deben ser siempre medidos y comparados con el contralateral para tener una idea clara de las pérdidas funcionales. Las pruebas de pinzamiento de Neer y Hawkins son quizá las más conocidas y utilizadas. Un metaanálisis reveló que la sensibilidad y especificidad combinada para el signo de Neer fue de 72 y 60%, respectivamente, mientras que Hawkins-Kennedy fue de 79 y 59% para el diagnóstico de pinzamiento subacromial. Es posible que ninguna prueba sea patognomónica para lesión de algún de los tendones, pero la combinación de las mismas aumenta notablemente la posibilidad de hacer el diagnóstico.<sup>7, 12, 13, 14</sup>

Para apoyarnos en el diagnóstico se solicitan proyecciones radiográficas en Antero Posterior (AP) con el hombro en rotación neutra y la proyección Tangencial de Escapula. En estas proyecciones se pueden identificar osteofitos, esclerosis o signos de reacción perióstica, así como quistes y calcificaciones en las diferentes estructuras. Así mismo podemos medir el espacio acromio-humeral,

el cual si mide menos de 7 mm se considera anormal detonando lesión crónica del mango rotador.

5, 15

El ultrasonido es una técnica apropiada para la valoración del estado del manguito rotador, ya que tiene una buena sensibilidad (0.84%) y especificidad (0.89%) en las lesiones parciales y mejores resultados en la valoración de lesiones totales (sensibilidad 0.96% y especificidad 0.93%). Tiene ventajas en el sentido de que puede hacerse comparativo si es necesario al hombro contralateral y realizar pruebas dinámicas. 2, 7, 12, 15, 16

Por medio de estudios avanzados como la Tomografía Axial Computada (TAC) y la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) se puede realizar una valoración más fidedigna de la lesión del mango y las patologías asociadas. La RMN se considera como el estándar de oro de gabinete para el diagnóstico ya que es sensible en un 94% y específica en un 98%, ha demostrado una gran exactitud para la identificar y clasificar las lesiones. 2, 12, 16

El pinzamiento subacromial es definido como el contacto doloroso entre el mango rotador, la bursa subacromial y la superficie inferior del acromion, sus síntomas son producidos por la disminución del espacio virtual entre la bursa subacromial, los tendones del mango y la porción larga del bíceps, produciendo inflamación crónica y por consecuencia debilidad del mango rotador, predisponiendo a la ruptura del mismo. Otra potencial causa es la presencia de un osteofito subacromial el cual es una prominencia ósea en la cara inferior de la porción anterior del acromion, formándose a partir de una proliferación ósea en el punto de inserción de ligamentos del arco coracoacromial. Consideramos al pinzamiento como el conjunto de la valoración clínica junto con las imágenes radiográficas como una patología sumamente importante y predisponente para rupturas de mango rotador debido a que el paciente puede estar asintomático hasta que algún factor rompe el equilibrio y pone de manifiesto el dolor el cual en muchas ocasiones llega a ser incapacitante. 4, 15, 17, 18

Debemos resaltar la patología degenerativa de la articulación acromio-clavicular (ACC) y su efecto sobre el mango rotador. La AAC es una de las patologías más comunes y limitantes del hombro, juega un papel fundamental en su movilidad y en el posicionamiento escapular. En su etiología participan diversos factores entre los que se encuentran la degeneración del disco articular, la artropatía inflamatoria, la osteólisis distal clavicular y la inestabilidad articular. Una exploración física minuciosa ayuda a establecer el diagnóstico de sospecha, con una especificidad del 77 y del 95% respectivamente, se utilizan el test de Cross-Over y la prueba de punto doloroso de la AAC. Las proyecciones radiológicas permiten establecer el diagnóstico definitivo, siendo las más utilizadas la AP y la proyección de Zanca; en ellas encontramos disminución del espacio, presencia de quistes, osteofitos y esclerosis subcondral. Habitualmente se asocia a otras patologías y requiere un amplio diagnóstico diferencial, es por ello que un adecuado diagnóstico es de vital importancia ya que

permitirá minimizar las posibles complicaciones y mejorar el grado de recuperación clínica y funcional del paciente. <sup>18</sup>

Otro factor importante a tener en cuenta es la lesión de la porción larga del bíceps. Esta lesión se caracteriza por inflamación crónica y degeneración fibrosa en la porción intra articular del tendón secundario a movimientos repetitivos que ejercen tracción y fricción del mismo. Estos producen presión y cizallamiento en el trayecto del tendón. Las lesiones aisladas son extremadamente raras por lo que se asocian hasta en 90% de los casos con la patología del mango de los rotadores hasta. Estos cambios degenerativos a lo largo del tendón, así como tejido cicatrizal y adherencias dentro de la corredera comprometen la movilidad, por esto consideramos de vital importancia una adecuada exploración física con maniobras como Speed, Yergason o dolor sobre la corredera bicpital; sin embargo, en ocasiones suelen ser poco específicas, por lo que es necesario soportar el diagnóstico con estudios de imagen; y así que se comprometa la movilidad y disminuir la probabilidad de una ruptura espontánea. <sup>19</sup>

Se considera una lesión parcial del mango rotador en la cual no existe una ruptura completa del espesor del tendón; pueden ser del lado articular, bursal, intratendinosas y/o una combinación de éstas. Se clasifican en función de la profundidad, la forma, la movilidad y el tamaño. Afectan más frecuentemente, al lado articular y son conocidas con el acrónimo de lesiones de PASTA. También se clasifican de acuerdo la extensión de la lesión y el compromiso del tendón, es decir, de su profundidad en 25, 50 y 75%. Es de suma importancia diferenciar, tendinitis, tendinopatía y lesión parcial ya que tienen un pronóstico funcional muy diferente. Mientras que la tendinitis implica inflamación del tendón, la tendinosis describe un tendón dolorido y degenerado por una serie de problemas en el propio tejido del tendón y con el tiempo existe riesgo de desarrollar desde una tendinopatía hasta una lesión parcial. Estas lesiones parciales son más dolorosas que una lesión completa y rara vez requieren manejo quirúrgico. <sup>15</sup>

Las lesiones completas del mango rotador se pueden clasificar en base al tamaño como: pequeñas (< 1 cm<sup>2</sup>), medianas (1-3 cm<sup>2</sup>), grandes (3-5 cm<sup>2</sup>) o masivas (> 5 cm<sup>2</sup>). Para considerar la forma de la lesión existen diferentes configuraciones en forma de media luna, U y L. No toda lesión debe ser intervenida quirúrgicamente, la mayoría de los casos se puede iniciar un tratamiento conservador, salvo en las rupturas en paciente joven por un evento traumático agudo o cuando presentan tamaño superior a 3 cm, en las que es preferible el tratamiento quirúrgico precoz. <sup>15, 17, 20</sup>

El tratamiento conservador de lesiones del mango rotador se ha centrado en el abordaje de los factores de riesgo, la fisioterapia, el manejo farmacológico (AINES) así como la aplicación intraarticular de anestésicos y esteroides. Con frecuencia, en el manejo conservador se utiliza una combinación de varias opciones por lo que es difícil predecir el éxito de cada terapia individual. En

caso de fracaso del tratamiento conservador, la cirugía se convierte en la siguiente opción. Las terapias biológicas pueden convertirse en otro tratamiento conservador que puede mejorar los resultados clínicos, mecánicos y radiológicos; debido a la alta concentración de factores de crecimiento en los concentrados ricos en plaquetas, la aplicación de PRP puede llevar a una reducción del dolor y una mayor recuperación en áreas con degeneración del tejido, junto con la restauración de la función.<sup>21, 22</sup>

El Plasma rico en Plaquetas (PRP) es un preparado con fines terapéuticos cada vez más aceptado para el tratamiento de diversas patologías musculoesqueléticas debido a su potencial para reparar tejidos con baja capacidad curativa y a su aparente inocuidad. El PRP se define como una preparación de plasma con concentración de plaquetas mayor que la que se encuentra en el torrente sanguíneo de una persona sana (200.000 por micro litro) que por lo general se ha definido como cinco veces mayor. Su función se debe a la presencia de factores de crecimiento y citosinas localizados en el interior de los gránulos alfa de las plaquetas, los cuales actúan en el proceso de reparación del tejido y pueden ser administrados de forma local en tejidos con limitado aporte sanguíneo. El número de centrifugaciones (la tendencia actual parece ser de dos consecutivas), altas revoluciones (al menos 3200 rpm) y altas fuerzas g (rpm por el radio del rotor en milímetros) son factores determinantes de la mayor calidad del plasma.<sup>23</sup>

No existe un consenso general sobre la preparación óptima de PRP con respecto a la concentración de componentes sanguíneos. Actualmente hay muchos sistemas comerciales de PRP disponibles en el mercado. Como tal, existe una variación en los protocolos de recolección de PRP y en las características de preparación según el sistema comercial, lo que otorga a cada sistema PRP propiedades únicas. Los sistemas comerciales a menudo difieren en su eficiencia de captura de plaquetas, método de aislamiento (centrifugación de uno o dos pasos), velocidad de centrifugación y el sistema de tubos de recolección y operación. En general, la sangre se recolecta y se mezcla con un factor anticoagulante antes de la centrifugación, esto separa los glóbulos rojos del PPP y la "capa lustrosa", que contiene las plaquetas concentradas y leucocitos. Las formulaciones pobres en leucocitos (LP-PRP) se preparan utilizando solo la capa de plasma de la muestra de sangre centrifugada, mientras que las preparaciones ricas en leucocitos (LR-PRP) también incluyen parte de la capa lustrosa que contiene los leucocitos. Los beneficios de incluir leucocitos en la concentración final siguen siendo particularmente controvertidos. Si bien algunos estudios sugieren que el LR-PRP tiene una propiedad reguladora de la inmunidad, así como beneficios para el alivio del dolor a medio y largo plazo, otros investigadores creen que la presencia de leucocitos en el PRP es una causa de inflamación, lo que disminuye la probabilidad de éxito del tratamiento. Según los estudios de mayor relevancia, la cantidad a administrar es en 3 dosis de 5 ml intercalados entre sí por 1 y 2 semanas. Aunque en estructuras como tendones y fascias se administra por lo general una sola dosis de 3 ml.<sup>8, 23, 24, 25, 26, 27, 28</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Es la aplicación de PRP una opción viable para el manejo de la sintomatología de las lesiones no quirúrgicas del mango rotador? ¿Cuánta mejoría clínica se obtiene con base a escalas funcionales?  
¿Qué comorbilidades afectan el desempeño de la aplicación del PRP en estas lesiones?

## JUSTIFICACIÓN

La lesión de mango rotador es causa de discapacidad para las actividades de la vida diaria, social y/o laboral. Alrededor del 1% de los adultos mayores de 45 años acuden anualmente a consulta debido a dolor y/o incapacidad. Existe controversia sobre la eficacia clínica de la aplicación de PRP ya que algunos de los estudios in vivo no demostraron una mejoría después de la terapia. Por otro lado, hay estudios que sugieren una mejoría del dolor y funcionalidad del hombro en seguimientos a corto y mediano plazo de la aplicación de PRP. En México se desconoce los resultados funcionales de la aplicación de PRP en lesiones de mango rotador. En nuestra institución se toma como la base de Datos SIMEF como el programa oficial para estadística, mediante el cual anualmente se presenta un promedio de 50 pacientes con patología de hombro relacionada a lesión no quirúrgica de mango rotador. <sup>25</sup>

## **HIPÓTESIS**

Los pacientes con lesión de mango rotador del H.G.D.D.F.F. tratados con aplicación de PRP presentaran mejoría de la sintomatología dolorosa y funcional a los 3 meses de la aplicación.

Nuestra hipótesis nula describe que no existe diferencia estadísticamente significativa entre la aplicación o no de PRP en las lesiones no quirúrgicas de mango rotador.

## **OBJETIVOS**

El objetivo que buscamos es conocer la mejoría clínica obtenida con la aplicación de PRP de lesiones no quirúrgicas de mango rotador. De manera específica reportaremos las lesiones asociadas al mango rotador en nuestro universo de pacientes, así como evaluar el nivel de mejoría por medio de Escalas Funcionales; por último, buscamos instaurar un modelo de tratamiento para las lesiones no quirúrgicas dentro del H.G.D.D.F.F.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño del Estudio**

Se realizó un estudio longitudinal prospectivo cuasi experimental en pacientes derechohabientes del I.S.S.S.T.E. con adscripción a nuestra unidad con diagnóstico de lesión no quirúrgica de mango rotador con manejo conservador mediante infiltración de PRP durante el periodo de marzo de 2018 a diciembre de 2018 mediante muestreo por conveniencia, valorando escala funcional de Constant Normalizado previo a la aplicación y a los 3 meses posteriores.<sup>29, 30, 31</sup>

### **Criterios de inclusión**

Fueron motivos de inclusión los pacientes Derechohabientes del I.S.S.S.T.E. con adscripción al H.G.D.D.F.F. con lesión parcial o tendinopatía de mango rotador corroborada por estudios de imagen de ambos géneros de entre 35 y 80 años de edad, sin tratamiento previo, con sintomatología de al menos 3 meses de evolución, que presenten conteo plaquetario mayor de 100,000 unidades, con expediente clínico y radiológico completo.

### **Criterios de exclusión**

Se excluyó a pacientes quienes hayan recibido tratamiento quirúrgico o infiltraciones previas en hombro lesionado, lesiones masivas de mango rotador, o lesión de mango rotador asociado a Osteoartrosis, fractura de cabeza humeral, artritis reumatoide u osteonecrosis de la cabeza humeral. También fueron descartados pacientes con capsulitis adhesiva secundaria a lesión del mango rotador, infección activa o con uso de anticoagulantes y/o antiagregantes plaquetarios, discrasias sanguíneas o con toma de inmunosupresores sistémicos.

### **Criterios de eliminación**

No completar protocolo

### **Variables**

Se registraron las siguientes variables sociodemográficas: género, edad, actividad laboral (considerando las actividades del hogar por arriba o abajo de hombro), lado afectado, lado dominante, antecedentes traumáticos y tratamientos previo, tabaquismo, y comorbilidades (DM, HAS y Dislipidemias). A todos los pacientes se le realizó estudio de radiología simple AP y Tangencial de escápula de hombro en los cuales se registró la presencia de Pinzamiento. Se realizó también estudios ultrasonografico de hombro con la finalidad de estadificar la lesión de mango, así como lesiones asociadas. Se realizaron escalas funcionales de hombro previo a la aplicación de PRP y 3 meses posteriores.

### **Procedimiento**

Se valoraron 88 pacientes con diagnóstico de lesión de mango de los cuales 44 presentaban una lesión no quirúrgica tratados las cuales fueron manejadas mediante aplicación de PRP durante el periodo de marzo de 2018 a diciembre de 2018. Se aplicó 3 ml dosis única de PRP en punto doloroso ya sea en espacio subacromial o glenohumeral, el cual se preparó con 3 ml de gluconato previa toma de 3 ml de sangre del paciente procesada en Centrifugadora Dynac III City Adams a 1800 rpm por 3 minutos. Posterior a la aplicación se indicó movilización precoz, se difirió rehabilitación para evitar sesgos, con enseñanza de protocolo de fortalecimiento deltoideo y de cintura escapular en casa. Se realizó Escala de Evaluación CONSTANT Normalizado previo a la aplicación y 3 meses posteriores.

8

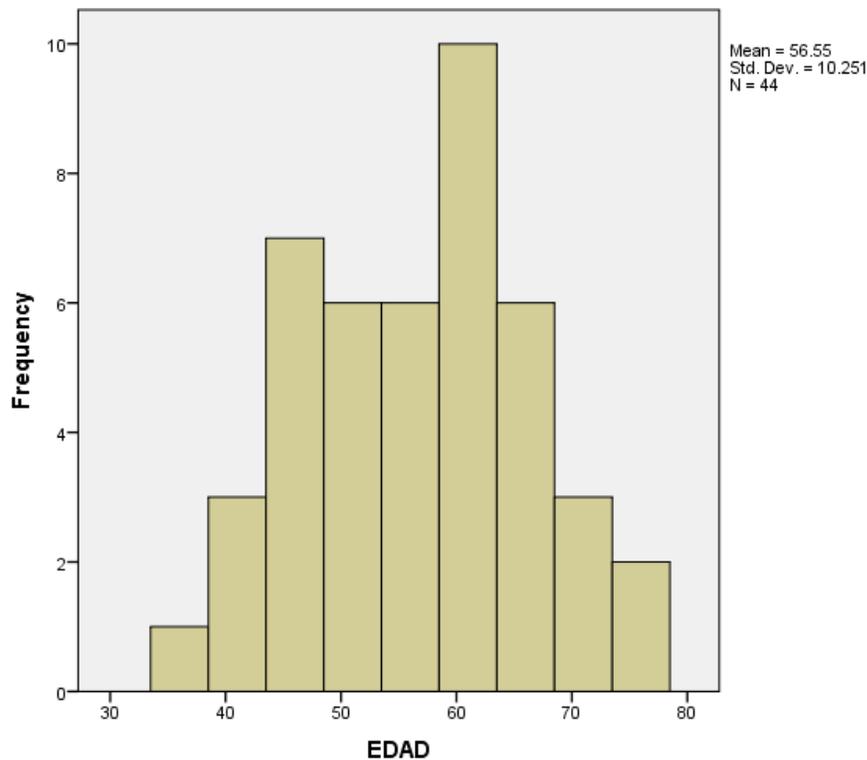
### **Análisis Estadístico**

Se recolectará y realizará base de datos en Excel para su posterior análisis en tablas de contingencia y en paquete estadístico SPSS. Se aplicarán medidas de tendencia central (media, mediana y moda) así como dispersión (Desviación estandar y varianza). Para finalizar se administrará una prueba de normalidad (Kolmogorov Smirnov), Chi cuadrada (comparar frecuencias) y Coeficiente de correlación de Pearson.

## RESULTADOS

Se revisaron un total de 88 pacientes en la base de datos del Instituto desde marzo del 2018 hasta diciembre del 2018 de los cuales 44 pacientes se diagnosticaron con lesión no quirúrgica del mango rotador, 28 mujeres y 18 hombres cumplieron criterios tratamiento conservador, corroborado mediante maniobras clínicas y/o estudios de imagen (USG). Se revisaron los Expedientes de estos pacientes y se seleccionaron los mismos al cumplir estos con los criterios de inclusión. Se captó al paciente en la consulta externa donde se realizó la exploración física y la valoración funcional del paciente de acuerdo a la escala de Constant-Murley (Anexo 1) previo a la aplicación de PRP y a los 3 meses posteriores, la prueba se normalizo para edad y género (Anexo 2). Se sacó la prueba de normalidad de distribución de edades con los siguientes resultados.

En el grupo de 44 pacientes el cual fue comprendido por 28 mujeres (63.6%) y 16 hombres (36.4%), se sacó la prueba de normalidad de distribución de edades con los siguientes resultados: edad mínima de 36 años y una máxima de 77 años, con una media 56.5 años de edad. (Grafica I). Se sacó la frecuencia de lateralidad encontrando que de los 44 pacientes 28 tuvieron afectado el lado derecho afectado (63.6%) y 16 de lado izquierdo (36.4%). Esto reflejo una dominancia derecha casi del doble. (Grafica II)

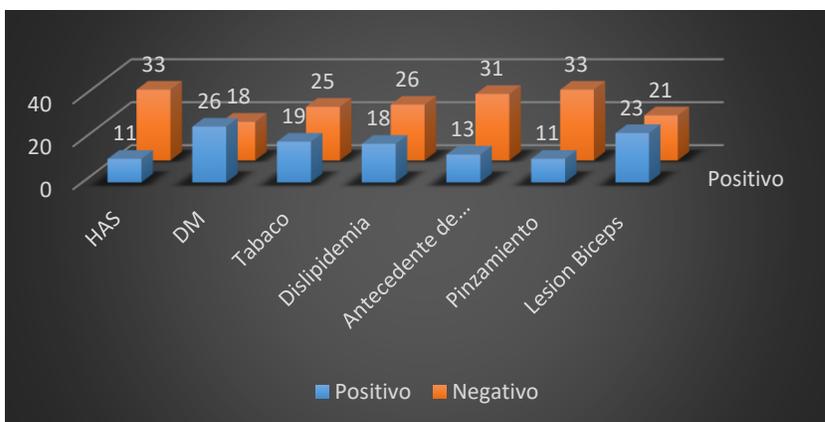


Grafica I: Distribución por edades



Grafica II: Porcentaje de lado dominante

Se sometieron las diferentes variables de los pacientes que cumplieron con los criterios de lesión no quirúrgica de mango rotador a diferentes asociaciones estadísticas. Con respecto a las características sociodemográficas encontramos que tabaquismo fue positivo en 19 de los 44 pacientes (43.2 %) con una correlación positiva de ( $r=.196$ ), así mismo encontramos comorbilidades como DM y HAS; 49.9% no tuvo asociación con pinzamiento subacromial , pero si una correlación positiva pero no significativa de mejoría en escala de Constant en los pacientes con DM asociada ( $r=.196$ ). En lo que respecta a HAS encontramos que únicamente 11 pacientes tuvieron HAS asociada (25%). Si nos centramos en dislipidemias, encontramos que un 59.1% de los pacientes dieron negativo, teniendo esta una correlación negativa con relación lineal perfecta de pendiente negativa( $r=-.245$ ) en cuanto a la asociación con el puntaje de Constant posterior a la aplicación de PRP. Por ultimo encontramos un antecedente traumático positivo solo en el 29.5% del total y el 97% de los pacientes que comprendieron el grupo no presentaron tratamientos previos. (Grafica III)



Grafica III: Presencia de variables de lesión no quirúrgica de mango rotador

Los 44 pacientes acudieron después de 3 meses posteriores a la aplicación de PRP, se les practico la evaluación funcional según la escala de Constant normalizado a edad y género. Los resultados de esta evaluación se compararon con los previos a la aplicación del PRP obteniendo poca mejoría en dichas valoraciones. Para la asociación con antecedente traumático encontramos una correlación negativa  $r (-.136)$  siendo esta la variable que menos influyo para obtener una mejoría en escala funcional posterior a la aplicación. así mismo para las variables de DM y consumo de tabaco encontramos una correlación positiva para ambas variables; esto está relacionado a una mejoría parcial posterior a la aplicación del PRP. Para la asociación con pinzamiento subacromial encontramos una correlación negativa ( $r=-.069$ ) la cual supone una determinación absoluta entre ambas variables es decir está íntimamente ligada a un mal resultado en escala funcional posterior a la aplicación de PRP. En lo que respecta a la asociación entre mejora en la escala funcional de Constant normalizado posterior a la aplicación de PRP con lesión de bíceps encontramos que hay correlación positiva es decir ambas variables se correlacionan en un sentido directo( $r=.526$ ) demostrando mejora en escala funcional de estos pacientes a los 3 meses de la aplicación.

(Cuadro 1)

<b>Correlación de Pearson (significancia estadística )</b>	
<b>Dislipidemia</b>	<b>(<math>r=-.245</math>)</b>
<b>Tabaco</b>	<b>(<math>r=.196</math>),</b>
<b>Antecedente traumático</b>	<b>(<math>r=-.136</math>)</b>
<b>Lesión bíceps</b>	<b>(<math>r=.526</math>)</b>
<b>Pinzamiento subacromial</b>	<b>(<math>r=-.069</math>)</b>

Cuadro 1. Asociación estadística de variables con mejoría en escala funcional Constant Normalizada posterior a aplicación de PRP

## DISCUSION

Los problemas de hombro son comunes y con frecuencia subestimados tanto en el dolor como en la discapacidad que originan. Lo que representa implicaciones importantes para los servicios de salud. Son más frecuentes en el género femenino en 25% de los casos, mientras que en masculino es de 17%. Las lesiones de tejidos blandos se consideran la causa más común, incluyendo tendinitis, tendinosis y/o lesión del manguito rotador, con frecuencia se le asocia a pinzamiento subacromial, la mayoría de estas condiciones son susceptibles de manejo conservador. La evaluación clínica adecuada y completa por lo regular resultan suficientes para orientar el diagnóstico, a su vez los estudios de imagen permiten corroborar el diagnóstico; agregado a esto la aplicación de instrumentos de valoración funcional como la escala Constant resultan de gran utilidad en la toma de decisiones en cuanto al tratamiento. Las terapias biológicas podrían convertirse en otro tratamiento conservador que podría mejorar los resultados clínicos, mecánicos y radiológicos.<sup>32, 23</sup>

Los efectos biológicos y mecánicos del PRP pueden contribuir a disminuir el dolor crónico ayudando a la cicatrización disminuyendo la respuesta inflamatoria mediante los factores de crecimiento. En términos generales los resultados de la aplicación del PRP de las lesiones de mango rotador reportadas en la literatura son inconsistentes, debido a esto es importante conocer los resultados de nuestra población manejada en forma conservadora con la aplicación de PRP comparada con aquellos que se encuentran reportados en la literatura. En la revisión de la consulta externa de nuestro instituto en el periodo comprendido de marzo del 2018 a diciembre del 2108 se valoraron 88 pacientes de primera vez de los cuales encontramos que 44 pacientes presentaban un diagnóstico de lesión de mango rotador sin criterios quirúrgicos por lo que se propuso manejo con una única aplicación subacromial y/o glenohumeral de PRP, tomamos en cuenta múltiples factores siendo la presencia de pinzamiento subacromial la principal variable para la predisposición a un mal resultado funcional.<sup>25, 27</sup>

Milgrom et al. observó la prevalencia de lesiones ya sea de grosor parcial o completo aumentaron notablemente después de los 50 años de edad y estos hallazgos estuvieron presentes en más del 50% de los hombros dominantes en la séptima década de la vida. Yamamoto y colaboradores incluyen factores de riesgo como historia de traumatismo, lado dominante y edad, teniendo como promedio de edad 64.6 años. En otro estudio Yamaguchi et al. notó que la edad promedio de una persona con lesión fue de 58.7. Esto concuerda con nuestros hallazgos ya que en nuestro estudio se encontró una media de 56.5 años de edad. La literatura refiere que el 45% de los afectados son varones y 55% mujeres, estos datos difieren con nuestros resultados, ya que encontramos que el sexo femenino es el más afectado en un 63.6% de los casos, es decir encontramos una mayor proporción para el sexo femenino que en la literatura. En cuanto al lado afectado encontramos un 63.6% para lado derecho contra un 36.4% para el lado izquierdo, esto concuerda con la literatura en

la cual se registra una preferencia del lado derecho con mayor prevalencia en gente joven con gran demanda laboral. Ogata y Uthoff en un estudio en 1990 apuntaban que la tendinopatía degenerativa intrínseca puede desempeñar un papel importante en la génesis de la lesión del mango rotador, ellos referían que la edad de los pacientes oscilaba entre 34 y 77 años, con una media de 59 años de edad, lo cual concuerda con nuestros resultados. Así mismo referían que el 18.3% tenía algún antecedente traumático, en nuestra población encontramos que un 29.5% presentaban antecedente traumático. <sup>3, 7, 21</sup>

Existen múltiples factores de riesgo para la lesión de mango rotador, siendo la diabetes mellitus uno de los más representativos. Es bien conocido su efecto sobre la microcirculación la cual se afecta notablemente disminuyendo la capacidad de cicatrización; dentro de los demás factores encontramos a la dislipidemia, hipertensión y el tabaquismo los cuales inducen una apoptosis excesiva y por consiguiente una vascularización deficiente. <sup>3</sup>

Para Neer y Poppen el 95% de todas las rupturas del mango rotador se inician con un pinzamiento asociado con el tercio anterior del acromion. Bigliani relaciono la forma del acromion encontrando que el tipo II es el que más lesión predispone con un el 43%, esto asociado a un pinzamiento; mientras que para Anderson y Bowen los aspectos morfológicos del acromion pueden aparecer como una reacción primaria a una ruptura del mango, sin embargo, para Ozaki et al el osteofito subacromial es un cambio degenerativo que puede erosionar el mango. Wang et al en un estudio multicentrico con más de 200 pacientes, observo que el éxito del tratamiento conservador disminuye con los cambios en la forma del acromion. En nuestro estudio la presencia tanto de pinzamiento como de un osteofito subacromial marcaron la pauta, estos están directamente proporcionados es decir encontramos que a mayor frecuencia de osteofito mayor frecuencia de pinzamiento subacromial; estos aumentan notablemente el riesgo de una lesión parcial de mango rotador renuente a tratamiento con PRP, encontrando una correlación negativa con  $r = -0.088$ , siendo esta la principal variable demostrable para una poca mejoría a los 3 meses de la aplicación. <sup>17</sup>

Otros factores importantes a tomar en cuenta es la presencia del osteofito subacromial, encontramos una relación del osteofito con pinzamiento de 84.6% en contraste con lo descrito por Hardy, quien informó 68%, sin embargo, Petje halló que hasta 92% presentaban osteofito. En otro estudio Jim estudió 123 pacientes, encontrando osteofito en 81%; esto se traduce en que cuando los osteofitos son muy grandes se asocian en forma estadísticamente significativa con desgarros del mango rotador. <sup>1</sup>

Otra variable importante a tener en cuenta son las lesiones de la porción larga del bíceps (PLB), las cuales se asocian con desgarros del mango rotador. La porción larga del bíceps esta mantenida en posición por el ligamento coracohumeral y el glenohumeral superior, los cuales forman una estructura

denominada polea bicipital que junto con la corredera bicipital y el tendón subescapular dan estabilidad a la PLB. El músculo supraespinoso y la PLB son importantes estabilizadores activos hacia inferior de la cabeza, esta relación dinámica es un aspecto importante para comprender el movimiento normal del hombro, así como la forma en que un equilibrio interrumpido puede desempeñar un papel en la patología del mango rotador. Este equilibrio puede romperse ya sea por cambios degenerativos o traumáticos aumentando el riesgo de lesión.<sup>33, 34</sup>

La valoración clínica dependerá de las estructuras lesionadas, pero en general, aparecerá dolor en la cara anterior del hombro, sobre todo al realizar aducción y rotaciones. Entre las maniobras específicas consideradas en la literatura para el bíceps se encuentran la prueba de Speed y Yergason, así como prueba de O'Brien aunque no son 100% específicas ni sensibles. Walch mostro que el 50% de todas las subluxaciones de bíceps estaban asociadas con cambios degenerativos en el labrum anterosuperior. En su estudio valoro 89 pacientes (23 mujeres y 66 hombres) con una edad media de 47.7 años, de los cuales 43.8% presentaba lesión mango asociada a lesión de PLB. Gerber y Sebesta encontraron lesión de PLB en el 43% de sus pacientes con lesión de mango rotador. En nuestra serie encontramos que 23 pacientes (52.2%) presentaron lesión de PLB, esto concuerda con los datos de la literatura por lo cual concluimos que la lesión del mango rotador se acompaña de lesión de PLB.<sup>1, 13, 19, 33, 34</sup>

La ecografía tiene la ventaja de ser un método en tiempo real, no invasivo, de bajo coste, rápido, seguro y que permite una exploración dinámica de ambos hombros. Interpretada por personal cualificado, tiene una fiabilidad similar a la resonancia magnética para identificar y medir el tamaño de roturas de espesor completo y parcial del mango rotador. El desgarro parcial del tendón del mango rotador se diagnosticó al observar una hipoecogenicidad o anecogenicidad irregular sin retracción o atrofia en la ecografía. Mack et al mostraron una especificidad del 98% y una sensibilidad del 91% de la ecografía. Hedtmann y Fett publicaron una sensibilidad del 97% en las roturas de espesor total y del 91% en las roturas de espesor parcial. Estudios de ultrasonido de Tempelhof revelan que el 13% de los individuos en la quinta década, 20% en la sexta década y 31% en la séptima década de la vida tienen lesión del mango. Al igual que en otros estudios publicados utilizamos la ecografía como método diagnóstico debido a su alta sensibilidad y especificidad, encontrando que 29 de los 44 pacientes (65%) presentaban lesión parcial de mango rotador y 52.2% presentaba tendinopatía de la PLB asociada, así mismo encontramos que 35% de los pacientes tenía únicamente un proceso inflamatorio; esto dio la pauta para la decisión terapéutica a seguir.<sup>1, 3, 17</sup>

El PRP es un preparado con fines terapéuticos cada vez más aceptado debido a su potencial para la reparación de tejidos con baja capacidad curativa y su aparente inocuidad. El papel propuesto de PRP en el tratamiento no quirúrgico de los desgarros del manguito rotador es disminuir el dolor y la inflamación y potencialmente estimular la curación proporcionando una alternativa viable a la cirugía.

Se obtiene tras la centrifugación o plasmaferesis. En la mayoría de la literatura se describe una única centrifugación a 3200 rpm durante 15 minutos consecutivas a 160 xg (fuerza g o centrífuga) durante 10 minutos y 250 xg durante 15 minutos, con extracción de la capa leucocitaria. En nuestro caso se realizó en *Centrifugadora Dynac III City Adams a 1800 rpm por 3 minutos*. Realizamos una única aplicación subacromial o glenohumeral, esto difiere de la mayoría de la literatura en la cual se encuentran varios protocolos con aplicaciones múltiples con diferentes periodos de ventana, sin embargo, no se cuenta con un protocolo establecido para la aplicación de las mismas.<sup>8, 25</sup>

La posibilidad de favorecer la curación en tejidos caracterizados por un bajo potencial de regeneración es altamente atractiva, es por ello que terapia con PRP ha ganado un interés creciente, siendo un tratamiento de novedoso que permite ofrecer un tratamiento con bajo costo y de forma mínimamente invasiva. Sin embargo, ha habido una escasez de estudios de alto nivel que analizan la aplicación de PRP en el tratamiento no quirúrgico de la tendinopatía del mango rotador. En un estudio Say comparó la eficacia de una única inyección de PRP subacromial con una única inyección de corticosteroides en 50 pacientes con seguimiento a menos 3 meses. Las puntuaciones medias de Constant-Murley mejoraron de 40.9 a 43.8 para la semana 6 en el grupo de PRP. Por otro lado, Kesik Burun no reporto diferencia en las escalas funcionales entre los grupos de PRP y placebo en 40 pacientes evaluados a 1 año de seguimiento. En resumen, la heterogeneidad tanto en la preparación como en la aplicación de PRP ha dificultado la interpretación de la literatura existente y limita nuestra capacidad para hacer recomendaciones de tratamiento definitivas.<sup>27, 28</sup>

En nuestra serie usamos la escala funcional de Constant, los resultados fueron normalizados para edad y género, esto permite una interpretación mucho más significativa de los resultados. Algunos investigadores han sugerido que los sesgos basados en variables demográficas, como el género o la edad pueden afectar los puntajes. Realizamos una prueba t de muestra independiente entre los géneros para cada grupo de edad, en la cual no encontramos una mejoría significativa a los 3 meses de la aplicación de PRP. A pesar de que nuestra muestra no era muy grande, creemos que los sujetos en este estudio eran representativos de la población y que la degradación de los valores con la edad, así como las diferencias entre los sexos, es representativa de la población general. En un estudio similar realizado por Jimenez I. y Marcos-Garcia A. con aplicación de ácido hialuronico en 80 pacientes encontraron una mejoría de 7.7 puntos a los 12 meses en la escala de Constant, asimismo utilizaron también cuestionario DASH la cual se redujo en 5 puntos, aunque este resultado no alcanzo la significancia estadística. En otro estudio similar realizado por Wehren L. en el Hospital Universitario de Basilea el cual realizo una aplicación de corticoides intrarticular, los pacientes fueron evaluados a las 12 semanas y a los 6 meses con la escala de Constant y Simple Shoulder Test (SST) en las cuales obtuvieron como resultado mejoría de al menos 15 puntos en ambas mediante T de student con una significancia estadística de ( $p=0.05$ ). Dados los resultados contradictorios y los distintos protocolos de los estudios que investigan el PRP en el contexto de la reparación de mango

rotador, varios autores han realizado un metanálisis de estos estudios para evaluar más a fondo los datos. Warth et al. analizaron 11 estudios de nivel 1 o nivel 2, sus resultados indicaron que no hubo diferencias estadísticamente significativas en los resultados clínicos entre los pacientes que recibieron PRP y los que no lo hicieron. Esto concuerda con nuestro estudio en el cual no encontramos una mejoría significativa medida mediante la escala funcional de Constant normalizado posterior a la aplicación de PRP. <sup>29, 30, 31, 35, 36</sup>

Las limitaciones con las que nos encontramos en la elaboración de este estudio fue la dificultad para recabar un expediente radiológico (RMN, TAC) complementario que nos permitiera introducir más variables a estudiar y relacionarlas con la presencia de la enfermedad, así como estudiar factores de riesgo para su desarrollo. Se observó durante el estudio que la clasificación radiográfica y ultrasonográfica son dependientes del observador, lo cual representó un reto al realizar el consenso de las imágenes y la adaptación clínica de las mismas. Creemos que la mejoría de estas limitaciones pudiera favorecer propuestas para estudios posteriores.

## **CONCLUSION**

Actualmente hay poca evidencia para apoyar el uso de PRP en el tratamiento de las lesiones de mango rotador. Si bien algunos estudios han demostrado un beneficio terapéutico para el uso de PRP en el tratamiento no quirúrgico de los desgarros del mango rotador, no se ha establecido un consenso en la literatura. Hay que considerar la falta de consenso para dosificación, formulación y concentración estandarizada de las plaquetas y factores de crecimiento que comprenden PRP. Para delinear aún más la eficacia y la rentabilidad del PRP para la patología del hombro, es esencial que se realicen más investigaciones controladas aleatorias, doble ciego, con tamaños de muestra grandes y preparaciones de PRP optimizadas. Basado en los datos derivados de la literatura actual concluimos que no hay pruebas suficientes para recomendar la aplicación de PRP de manera rutinaria para el tratamiento de lesión del mango rotador sino como tratamiento de segunda línea hasta que la evidencia adicional proporcione indicaciones claras.

## **ASPECTOS ETICOS**

Este estudio se realizará en el servicio de ortopedia del Hospital General Darío Fernández Fierro, I.S.S.T.E., bajos las normas de seguridad y ética, bajo consentimiento informado autorizado por familiares o por el propio paciente. El estudio será realizado en el periodo de marzo 2108 a diciembre de 2018

NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012,  
Declaración de Helsinki de la AMM

## **CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD**

*Mismas consideraciones éticas*

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades 2018	Mzo	Abr	May	Jun
	1. Diseño de protocolo.	P	P	P
R		R	R	
2. Investigación bibliográfica.	P	P	P	
	R	R	R	
3. Redacción de protocolo.			R	
			R	
			R	
5. Revisión por el comité de investigación.			P	
6. Modificaciones al protocolo en caso necesario.			R	R
7. Recolección de datos.			R	R
8. Análisis estadístico de los datos.			R	R
9. Redacción del escrito o artículo científico.			R	R
10. Actividades de difusión.				R

**R: REALIZADO**

**P: PENDIENTE**

## BIBLIOGRAFIA

1. Huegel, J., Williams, A.A. & Soslowsky, Rotator cuff biology and biomechanics: A review of normal and pathological conditions. *Curr Rheumatol Rep.* 2015 Jan;17(1):476. doi: 10.1007/s11926-014-0476-x.
2. Gutiérrez A, *Patologías de Hombro*, 1ra ed. edit. Alfil. México D.F. 2009: 225 – 255.
3. Sayampanathan AA, Andrew TH. Systematic review on risk factors of rotator cuff tears, *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2017 Jan;25(1):2309499016684318. doi: 10.1177/2309499016684318.
4. Arenas P, Garbayo M, Ayala P. Tratamiento de síndrome subacromial mediante acromioplastia abierta. *Rev. Esp. Cir. Osteoart.* Dic 2005; 224 (40): 176-181
5. Gómez AJM. El manguito de los rotadores; *Ortho-tips* Vol. 10 No. 3 2014
6. Ríos-Fak J, Olivos-Meza A, Sierra-Suárez L. Comparison of the functional outcomes of patients with arthroscopic repair of massive rotator cuff ruptures alone or combined with acromioplasty or biceps tenotomy. *Acta Ortop Mex.* 2018 Jan-Feb;32(1):17-21.
7. Águila-Ledesma IR, Córdova-Fonseca JL, Medina-Pontaza O. Diagnostic value of a predictive model for complete ruptures of the rotator cuff associated to subacromial impingement, *Acta Ortop Mex.* 2017 May-Jun;31(3):108-112.
8. Schneider A, Burr R, Garbis N, Salazar D. Platelet-rich plasma and the shoulder: clinical indications and outcomes. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2018 Dec;11(4):593-597. doi: 10.1007/s12178-018-9517-9.
9. von Wehren L, Blanke F, Todorov A. The effect of subacromial injections of autologous conditioned plasma versus cortisone for the treatment of symptomatic partial rotator cuff tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Dec;24(12):3787-3792. Epub 2015 May 28. DOI: 10.1007/s00167-015-3651-3
10. Richards RR, Arik N, Bigliani LU, A standardized method for the assessment of shoulder function. *J Shoulder Elbow Surg.* 1994 Nov;3(6):347-52. doi: 10.1016/S1058-2746(09)80019-0. Epub 2009 Feb 13. DOI:10.1016/S1058-2746(09)80019-0
11. Guerra-Soriano F, Encalada-Díaz MI, Ruiz-Suárez M, Valero-González FS. Rotator cuff tear arthropathy prevalence, *Acta Ortop Mex.* 2017 Sep-Oct;31(5):228-232.
12. *Diagnóstico y Tratamiento del Síndrome del Manguito Rotador.* México: Secretaria de Salud; 2013
13. Tennent TD, Beach WR, Meyers JF. A review of the special tests associated with shoulder examination. Part I: the rotator cuff tests. *Am J Sports Med.* 2003 Jan-Feb;31(1):154-60. DOI:10.1177/03635465030310011101
14. Cruz F, Almazan A, Perez F, Sierra L. Lesiones del hombro ocurridas durante la práctica de deportes. *Rev. Ortho-tips*, 2009; 5(1): 65-78.

15. Pereira V, Escalante I, Reyes I, Rastrepo C. Asociación de síndrome de pinzamiento subacromial y lesiones parciales intraarticulares de hombro, Academia Biomédica Digital, Julio - Septiembre 2006; 28(1):100-116.
16. Arenas P, Garbayo M, Ayala P. Valor del estudio ecográfico como método diagnóstico y pronóstico en el síndrome subacromial. Rev. Avances en Traumatología, 2004; 35 (3): 218-222.
17. Leyes M, Forriol F., Partial tear of the rotator cuff: etiology, examination and treatment ,Trauma Fund MAPFRE (2012) Vol 23 Supl 1:39-56
18. Sabag-Ruiz E; González-González R; Cabrera-Valla M. Osteofito acromial en el síndrome de pinzamiento de hombro. Diagnóstico y prevalencia. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2006; 44 (2): 155-160
19. Valero-González FS, Hiramuro Shoji F Encalada-Díaz M. Lesiones del tendón del bíceps, manejo actual, Orthotios Vol. 10 No. 3 2014
20. Marqués Rapela A., Acromioclavicular degenerative joint disease, Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular, Volume 22, Issue 1, April 2015, Pages 59-65, <https://doi.org/10.1016/j.reaca.2015.06.015>
21. Arenas P, Ortega A, Arenas M, Ayala P. Síndrome subacromial con ruptura del manguito de los rotadores. Tratamiento y pronóstico. Rev. Esp. Cir. Osteoart. Dic 2005; 224 (40): 159–69
22. Burkhart SS, Lo IK. Arthroscopic rotator cuff repair. J Am Acad Orthop Surg. 2006 Jun;14(6):333-46.
23. Lädermann A, Zumstein MA, Kolo FC. In vivo clinical and radiological effects of platelet-rich plasma on interstitial supraspinatus lesion: Case series. Orthop Traumatol Surg Res. 2016 Dec;102(8):977-982. doi: 10.1016/j.otsr.2016.09.010. Epub 2016 Oct 27, DOI:10.1016/j.otsr.2016.09.010
24. Kim SJ, Kim EK, Kim SJ. Effects of bone marrow aspirate concentrate and platelet-rich plasma on patients with partial tear of the rotator cuff tendon. J Orthop Surg Res. 2018 Jan 3;13(1):1. doi: 10.1186/s13018-017-0693-x. DOI:10.1186/s13018-017-0693-x
25. Martínez-Martínez A, Ruiz-Santiago F, García-Espinosa J. Platelet-rich plasma: myth or reality?. Radiologia. 2018 Nov - Dec;60(6):465-475. doi: 10.1016/j.rx.2018.08.006. Epub 2018 Sep 28. DOI:10.1016/j.rx.2018.08.006
26. Nejati P, Ghahremaninia A, Naderi F. Treatment of Subacromial Impingement Syndrome: Platelet-Rich Plasma or Exercise Therapy? A Randomized Controlled Trial. Orthop J Sports Med. 2017 May 19;5(5):2325967117702366. doi:10.1177/2325967117702366. eCollection 2017 May.. DOI:10.1177/2325967117702366
27. Le ADK, Enweze L, DeBaun MR, Dragoo JL. Current Clinical Recommendations for Use of Platelet-Rich Plasma. Curr Rev Musculoskelet Med. ;11(4):624–634. doi:10.1007/s12178-018-9527-7

28. Filardo G, Di Matteo B, Kon E, Platelet-rich plasma in tendon-related disorders: results and indications. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018 Jul;26(7):1984-1999. doi: 10.1007/s00167-016-4261-4.
29. Yian EH, Ramappa AJ, Arneberg O, Gerber C. The Constant score in normal shoulders. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005 Mar-Apr;14(2):128-33. DOI:10.1016/j.jse.2004.07.003
30. Constant CR, Gerber C, Emery RJ. A review of the Constant score: modifications and guidelines for its use. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008 Mar-Apr;17(2):355-61. doi: 10.1016/j.jse.2007.06.022.
31. Katolik LI<sup>1</sup>, Romeo AA, Cole BJ. Normalization of the Constant score. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005 May-Jun;14(3):279-85. DOI:10.1016/j.jse.2004.10.009
32. Domínguez-Gasca LG, Chico-Carpizo F. Lesiones de hombro en la tercera edad y su repercusión funcional en escala de DASH, *Acta Ortopédica Mexicana* 2018; 32(1): Ene.-Feb: 13-16
33. R. Carpintero Lluch; Á. González Fernández y A.D. Delgado Martínez. Lesiones de la porción larga del bíceps. *Rev. S. And. Traum. y Ort.*, 2016; 33 (3/4): 09-20
34. Habermeyer P, Magosch P. Anterosuperior impingement of the shoulder as a result of pulley lesions: A prospective arthroscopic study; *J Shoulder Elbow Surg.* 2004 Jan-Feb;13(1):5-12. DOI:10.1016/S1058274603002568
35. Jiménez I, Marcos-García A: Subacromial sodium hyaluronate injection for the treatment of chronic shoulder pain: A prospective series of eighty patients; *Acta Ortop Mex.* 2018 Mar-Apr;32(2):70-75.
36. Greenspoon JA, Moulton SG, The Role of Platelet Rich Plasma (PRP) and Other Biologics for Rotator Cuff Repair. *Open Orthop J.* 2016 Jul 21;10:309-314. eCollection 2016. DOI: 10.2174/1874325001610010309



**Escala de Evaluacion Hombro Constant**

**Dolor**

1.- Tiene dolor durante la actividad normal?

No: 15 Ligeramente: 10 Moderado: 5 Severo: 0

2.- Que intensidad de dolor tiene?

15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 *Intenso*  
*Ninguno*  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

**Actividades de la vida diaria**

1.- Su trabajo o vida diaria se ven limitadas por su hombro?

No: 4 Moderada limitacion: 2 Severa limitacion: 0

2.- Sus actividades de descanso o recreativas se ven limitadas por su hombro? No: 4

Moderada limitacion: 2 Severa limitacion: 0

3.- Su sueño se ve interrumpido por su hombro?

No: 2 A veces: 1 Si: 0

4.- A que nivel puede usar su brazo sin dolor para actividades razonables?

Cintura: 2 Esternon: 4 Cuello: 6 Cabeza: 8 Arriba de cabeza: 10

**Arcos de movilidad**

<i>Flexion</i>	
0	0 - 30°
2	31 - 60°
4	61 - 90°
6	91 - 120°
8	121 - 150°
10	> 150°

<i>Abduccion</i>	
0	0 - 30°
2	31 - 60°
4	61 - 90°
6	91 - 120°
8	121 - 150°
10	> 150°

<i>Rotacion Externa</i>	
2	Mano detras de cabeza, codo hacia adelante
4	Mano detras de cabeza, codo hacia atras
6	Mano encima de cabeza, codo hacia adelante
8	Mano encima de cabeza, codo hacia atras Elevacion
10	total de parte superior cabeza

<i>Rotacion Interna</i>	
0	Mano en muslo lateral
2	Dorso de mano en gluteos
4	Mano a union lumbosacra
6	Dorso de mano a cintura (L3)
8	Dorso de mano a T12
10	Dorso de mano a interescapular (T7)

**Fuerza**

Ensayo 1 \_\_\_\_\_  
 Ensayo 2 \_\_\_\_\_  
 Ensayo 3 \_\_\_\_\_  
 Ensayo 4 \_\_\_\_\_  
 Ensayo 5 \_\_\_\_\_

3

## Anexo 2.-

**Table IV** Normal Constant scores

Age (y)	Men		Women	
	Current study	Constant <sup>2</sup>	Current study	Constant <sup>2</sup>
18-29	95	98	88	97
30-39	95	93	87	90
40-49	96	92	86	80
50-59	94	90	84	73
60-69	92	83	83	70
≥70	88	75	81	69