



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA
CENTRO DE INVESTIGACION Y DOCENCIA EN
CIENCIAS DE LA SALUD

HOSPITAL CIVIL DE CULIACAN

**Eficacia de Infiltración terapéutica guiada por ultrasonido de lesiones
musculotendinosas y articulares.**

Tesis para obtener el grado de especialista en: Imagenología Diagnóstica y
Terapéutica

Investigador:

Dr. Fernando Alfonso Gámez Quintero

Directores de Tesis:

Dr Alejandro Meza Rios.

Dr. Felipe de Jesús Peraza Garay

Dr. José Lucio Javier Balcazar Rodriguez.

Culiacán Sinaloa, México febrero de 2019

FIRMAS

Dr. Carlos Fernando corona sapiens
Director del CIDOCS

Dra. Erika María Celis Aguilar
subdirectora de enseñanza medica del CIDOCS.

DR Edgar Dehesa López
Subdirector de investigación del CIDOCS

Dra. Mariana Sánchez Montaña
coordinadora de enseñanza imagenología diagnóstica y terapéutica

FIRMAS

Investigador Responsable

Dr. Fernando Alfonso Gámez Quintero

Residente de 4to grado de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

Directores de Tesis:

Dr. Felipe de Jesús Peraza Garay

Dr en probabilidad y estadística adscrito al CIDOCS.

Dr Alejandro Meza Rios

Médico radiólogo

Adscrito en Hospital Manuel Cárdenas de la Vega.

Dr. José Lucio Javier Balcazar Rodriguez.

Médico especialista en terapia física rehabilitación

Adscrito en Hospital Manuel Cárdenas de la Vega.

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE

1. Resumen
2. **Capítulo 1.** - Marco Teórico
3. **Capítulo 2.**- Planteamiento del problema
4. **Capítulo 3.**- Justificación
5. **Capítulo 4.**- Hipótesis
6. **Capítulo 5.**- Objetivos
7. **Capítulo 6.**- Material y Métodos
 - a) Diseño del estudio
 - b) Universo de estudio
 - c) Lugar de realización
 - d) Periodo de tiempo de realización
 - e) Criterios de inclusión
 - f) Criterios de exclusión
 - g) Criterios de eliminación
 - h) Análisis estadístico propuesto
 - i) Cálculo del tamaño de muestra
 - j) Descripción general del estudio: Descripción y gráfico
 - k) Definición operacional de variables
 - l) Estandarización de instrumentos de medición
 - m) Descripción general de procedimientos.
8. **Capítulo 7** Ética
 - a. Definir el tipo de investigación según la Ley General de Salud.
9. **Capítulo 8** Recursos y financiamiento.
10. **Capítulo 9** Resultados
11. **Capítulo 10** Discusión.
12. **Capítulo 11** Conclusiones
13. Referencias bibliográficas.
14. Anexos
 - a. Hoja de recolección de datos.
 - b. Consentimiento informado.

1.- RESUMEN

Título: Eficacia de Infiltración terapéutica guiada por ultrasonido de lesiones musculo tendinosas y articulares.

Introducción: La aplicación de infiltraciones guiadas por ultrasonido a lesiones musculo tendinosas representa una práctica médica que ha venido cobrando fuerza en los últimos tiempos, puesto que presenta la ventaja de aplicar el principio activo en el punto exacto donde se localiza la lesión y esto se puede monitorizar en tiempo real, por lo cual proporciona al médico una excelente herramienta de aplicación local de los agentes terapéuticos, disminuyendo así drásticamente el riesgo de lesión de estructuras vecinas al sitio de lesión como podrían ser vasos sanguíneos de alto flujo o estructuras nerviosas propias de la región topográfica a tratar.

Objetivo: Determinar el grado de aceptación terapéutica por parte de los pacientes sometidos a este plan terapéutico.

Metodología: Estudio de tipo prospectivo de cohorte y longitudinal.

Resultados: Durante el periodo de marzo 2018 a septiembre 2018 se realizaron 115 infiltraciones terapéuticas guiadas por ultrasonido de lesiones musculo tendinosas y articulares. El dolor disminuye significativamente ($p = .00$) en 5.5 en la escala de EVA antes de infiltración promedio 8.4 ± 1.5 y después 2.9 ± 2.2 . No fueron significativo en la disminución del dolor el tiempo de evolución ($p = .862$) o el diagnóstico ($p = .771$).

Conclusiones:

El 81% de los pacientes infiltrados con plasma rico en plaquetas y con corticoide para las lesiones musculotendinosas y articulares presentaron de forma general una disminución del dolor en un 50% o mayor.

Palabras claves: Plasma rico en plaquetas, infiltración de corticoides, Lesiones musculo tendinosas.

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO

El plasma rico en plaquetas (PRP) es un plasma autólogo con una cifra de plaquetas superior a la del plasma basal (es sometido a algún proceso de concentración). Su empleo como osteoinductor carece de estudios clínicos rigurosos que permita extraer conclusiones sobre su utilidad.

El PRP tiene un elevado contenido en factores del crecimiento, le confieren un potente papel osteoinductor. Por definición es un volumen de plasma autólogo que contiene una concentración de plaquetas superior al nivel basal (150 000-350 000/ μ l), corresponde a una fracción del plasma centrifugado con una concentración hasta 5 veces superiores a las normales. En los últimos años ha aumentado su uso en lesiones de atletas de elite, corresponde a una opción de bajo costo e inocuidad, fácil manejo

Mecanismo de acción: Debe su interés terapéutico al papel instrumental decisivo de las plaquetas en el proceso de curación y reparación de una herida tisular, se distinguen tres fases: Inflamación, proliferación y remodelado, en las cuales intervienen todos los factores de crecimiento concentrados en el PRP, las plaquetas juegan un papel importante al funcionar como vehículo portador de FC y de otras proteínas contenidas en sus gránulos alfa, estos elementos en conjunto aceleran el proceso de reparación y regeneración.

Entre las distintas áreas donde se aplica el PRP se encuentra la cirugía dental, maxilofacial, ortopedia, otorrinolaringología, cirugía plástica, neurocirugía y periodoncia. El PRP posee las siguientes proteínas consideradas factores de crecimiento.

- TGF- β : FC transformativo beta.
- FGF-b: FC fibroblástico básico.
- PDGF: FC derivado de plaquetas.
- VEGF: FC del endotelio vascular.
- CTGF: FC del tejido conectivo.
- EGF: FC Epidérmico.

- IGF-I: FC insulínico tipo I.

Se utilizan las plaquetas como fuente endógena de factores de crecimiento.

Técnica de obtención del PRP: Las concentraciones de factores de crecimiento, plaquetas, leucocitos y eritrocitos pueden variar. La técnica consiste en extraer la sangre del paciente y colocarla en tubos aptos para su centrifugación, debe realizarse inmediatamente la centrifugación de la sangre sin haber sido refrigerada. Todo el proceso se realiza con técnica estéril, aséptica ya que el PRP se introduce en el cuerpo humano, se considera que entre la extracción de la sangre y la administración del PRP no pasen más de 45 minutos.

Cuando el PRP se destina a tratar lesiones de partes blandas, no se considera necesaria la activación previa, debido a que esta se produce in situ al contacto con el colágeno tendinoso o con el propio coágulo de la rotura fibrilar.

Las fracciones de plasma con mayor contenido en plaquetas son aquellas que se encuentran inmediatamente por encima de la serie blanca (0.1 ml. Por encima de los hematíes). Esta fracción contiene un plasma 5 veces más concentrado que la sangre periférica¹

El PRP ha ido introduciéndose en el manejo terapéutico con una enorme variabilidad en las técnicas de obtención y en las pautas utilizadas. Por tanto, no es de sorprender que el nivel de EC que se acompaña sea bajo, lo que no ha de impedir que sea utilizado en pacientes y en situaciones bien seleccionados.

Los metaanálisis más actuales continúan concluyendo que no existe suficiente evidencia, si bien todos apuntan a la idea de que se necesita una estandarización de los métodos de preparación del PRP y formulaciones específicas.

La gran mayoría de los estudios y revisiones sistemáticas obvian una información de que en los últimos años parece crucial para entender el papel de los PRP; su formulación y composición específica, así los últimos estudios apuntan hacia la obtención de preparados específicos con la concentración óptima para cada

indicación de FC, plaquetas y leucocitos, así como su activación o no, o la aplicación de fibrina.

Loa información actual respecto al binomio formulación- indicación orienta a utilizar PRP sin células blancas ni eritrocitos (LP-PRP) para su uso intraarticular, mientras que aconsejaría incluir células blancas (LR-PRP) en procesos como las tendinopatías crónicas.

Las guías clínicas, basadas en evidencia se beneficiarían sin duda de estudios más homogéneos y reproducibles.²

Bajo el mismo nombre se encuentran disponibles más de diez compuestos autólogos de biomaterial denominados como PRP.³

El plasma rico en plaquetas ha emergido como algo prometedor, pero no probado, a manera de tratamiento para articulaciones, tendones, ligamentos y lesiones musculares. En vitro estudios de ciencias básicas y estudios en vivo en animales han ayudado a elucidar algunos de los efectos del PRP a nivel celular para mejorar la reparación de tejidos. El plasma rico en plaquetas es autólogo y puede ser administrado en una simple sesión y tiene un excelente perfil de seguridad. Son necesarios ensayos clínicos prospectivos aleatorizados adecuadamente diseñados para un mejor entendimiento de los resultados clínicos del tratamiento con PRP.⁴

El proceso de reparación de tendones y ligamentos es altamente complejo, pero lentamente está comenzando a ser bien definido el largo número de moléculas involucrado de los cuales los factores crecimiento juegan un papel central, estos son un grupo diverso de moléculas de señalización cuyos efectos son intrínsecos y se sobrepone entre sí, y cuyos efectos dependen de su dosis, expresión temporal e interacción con otros factores de crecimiento e incluso de su distribución espacial en el sitio de la lesión. Ha habido un pausado aumento en el número de investigaciones en vitro y en vivo sobre la acción de los factores de crecimiento en los recientes años que y han provisto vital información de los mecanismos de la relación. Esta información ha sido utilizada para realizar en vivo estudios basados en terapéuticas con factores de crecimiento los cuales han

mostrado la promesa de aumentar la eficiencia y efectividad de la reparación del tendón, de tal forma que el futuro de las terapias basadas en citosinas es prometedor.⁵

La aplicación de un tratamiento promisorio para lesiones musculo esqueléticas es siempre concebido con un entusiasmo considerable sobrepasando las ciencias básicas y los estudios clínicos. Un número creciente de cirujanos ortopédicos y médicos de la medicina del deporte están usando plasma rico en plaquetas y están ansiosos por establecer su corriente principal, el cual se ha esparcido como practica entre los radiólogos y se puede ofrecer su aplicación guiada con resonancia o con ultrasonido para las lesiones de tejidos blandos. Sin embargo, el entusiasmo no reemplaza la evidencia científica. El potencial del plasma rico en plaquetas en el saneamiento de lesiones musculo esqueléticas, especialmente en atletas de alto desempeño es una barrera excitante que debe conducir a la aplicación de nuevas y mejoradas terapias, pero se debe guardar una considerable cautela hasta que se establezca evidencia clínica, se necesitan investigaciones futuras para establecer efectividad, indicaciones y protocolos de aplicación de PRP en el tratamiento de lesiones musculo esqueléticas.⁶

Aun en manos experimentadas el diagnóstico de tendinopatía no es una receta de cocina, y los examinadores experimentados pueden tener problemas en reproducir los resultados de las exploraciones clínicas basados en un simple test, por lo cual el diagnostico se debe verificar por ultrasonido. El cual es más preciso que la resonancia según (warden et al 2007).

El sobre uso es crucial en el desarrollo de tendinopatía en individuos que quizás debido a la existencia de factores extrínsecos e intrínsecos (incluyendo factores genéticos) están predispuestos.

Parece razonable que los tendones tienen una línea basal de resistencia mecánica, la cual depende de la historia de carga del tendón. Cuando ocurre un rápido incremento en la carga de entrenamiento, incremento en su frecuencia o en su duración, el tendón parece no ser capaz de adaptarse lo suficientemente rápido a estos cambios por lo cual se excede la resistencia mecánica del tendón,

lo cual puede producir una pequeña lesión, esta pequeña lesión puede sanar como parte normal del tendón, pero si la carga de trabajo continúa estas pequeñas lesiones del tendón puede resultar en cambios progresivos que después de un periodo asintomático finalmente pueden alcanzar el límite y volverse sintomáticas.

De igual forma parece cierto que la tendinopatía inicia con activación celular e inflamación conduciendo a separación del colágeno y neo vascularización y el mecanismo sensible a cortico esteroide juega un papel crucial en este proceso, estudios recientes señalan que en la tendinopatía crónica del tendón de Aquiles con y sin ruptura se encuentran linfocitos T y B y macrófagos los cuales fueron detectados mediante técnicas de inmunohistoquímica y anticuerpos monoclonales. Entre los factores patogénicos asociados al daño del tendón se encuentran los mediadores como IL-1-B, prostaglandinas, PGE2, ON, así como diferentes factores de crecimiento y neuropéptidos. Los mediadores inflamatorios conllevan a la degeneración del colágeno y proteoglicanos lo cual resulta en un tendón debilitado con riesgo de ruptura incrementado. Estos mediadores inflamatorios se pueden utilizar para producir tendinopatía crónica de forma experimental en animales. ⁷

La reparación de tendón es menos efectiva en pacientes diabéticos tipo 1 y 2 que, en sujetos normales, pero la razón de esto es aún incierta.

El aumento en los niveles plasmáticos de citocinas pro inflamatorias y citocinas quiotácticas ha sido encontrado en pacientes obesos, lo cual índice resistencia local y sistémica a la insulina, lo que predispone al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2.

El descubrimiento de los efectos de la insulina sobre la proteína FOXO 1 sugiere que el estado inflamatorio y la resistencia a la insulina son estados que puede reforzarse recíprocamente. ⁸

La ecografía o ultrasonido (US) musculo esquelético es una importante herramienta diagnóstica que ha evolucionado marcadamente debido a los adelantos tecnológicos y al mayor conocimiento de las patologías que afectan a los tejidos blandos.

Tiene múltiples ventajas, como accesibilidad, menor costo en comparación con otras técnicas de imágenes e interactividad con el paciente durante su realización, entre otras. Es un examen de gran rendimiento diagnóstico, particularmente en radiólogos entrenados, el cual aumenta si se conocen los antecedentes del paciente o la sospecha clínica, lo que puede hacer variar su enfoque y ayuda a la correcta interpretación de los hallazgos.⁹

En la mayoría de los casos, las radiografías y la ecografía son una pareja suficiente para establecer un diagnóstico pertinente. La ecografía permite localizar la lesión con precisión, identificar su origen tendinoso y evaluar además su carácter, grave o no, agudo o crónico. Todas estas informaciones permiten escoger una estrategia terapéutica adecuada.¹⁰

La infiltración es una técnica que consiste en la aplicación directa de principio activo en el lugar anatómico donde ocurren los mecanismos patogénicos de la enfermedad, con el objetivo de suprimir localmente la inflamación y con el objetivo de disminuir el dolor y acelerar la recuperación funcional.

Es imprescindible conocer las patologías en las que se puede aplicar, los fármacos que se deben emplear y las técnicas de aplicación. Es importante conocer también la posibilidad de complicaciones, por lo que no se considera un recurso terapéutico de primera elección.

Se deben tener ciertas precauciones con las infiltraciones, como no infiltrar más de 3 o 4 veces la misma articulación en el mismo año, espaciar las infiltraciones por lo menos 2 o 3 semanas en la misma articulación para poder valorar correctamente los resultados, no infiltrar en cada sesión más de 2 articulaciones por la posibilidad de mayor absorción sistémica con aumento de riesgo de complicaciones, no estar seguros de que técnica emplear o no disponer de suficiente experiencia.

Indicaciones y contraindicaciones:

Está indicada la infiltración en caso de artrosis con inflamación, artritis aguda y crónica no infecciosa que no respondan al tratamiento sistémico habitual, bursitis, tendinitis, tenosinovitis y fascitis.

Contraindicaciones absolutas.

Sospecha de artritis séptica, Infección sistémica o infección cutánea en el lugar de la infiltración, inestabilidad articular, fractura articular, placa de psoriasis en el sitio de la infiltración, alergia o hipersensibilidad a alguno de los fármacos utilizados.

Contraindicaciones relativas:

Trastorno de la coagulación o tratamiento anticoagulante, diabetes mellitus mal controlada, hemartrosis, prótesis u osteosíntesis, embarazo, haber realizado infiltraciones previas sin efectos beneficiosos.

Material necesario

Material de antisepsia: povidona yodada, gasas estériles, guantes, (se recomienda que sean estériles en caso de realizar artrocentesis antes de la infiltración), apósitos o tiritas, paño fenestrado o campo quirúrgico (opcional).

Material de punción la aguja se elige a razón de las características del paciente a puncionar.

Fármacos: corticoides en solución Depot, analgésicos locales sin vasoconstrictor (su uso es opcional). Es importante tener un ampolla lista de adrenalina por si existiera una reacción alérgica importante.

Técnica de infiltración: Explorar y marcar el punto de entrada con la punta de un bolígrafo retraído, con el propio capuchón de la aguja o con la uña, lavar la zona con povidona yodada. La infiltración de hombro doloroso es una de las posibilidades de tratamiento que se considera de segunda elección tras la aplicación de tratamiento conservador.

Existen tres vías de infiltración de hombro: Posterior, anterior y lateral.

Vía posterior: El paciente se encuentra sentado con el brazo flexionado y apoyado sobre las piernas o una mesa. Se debe realizar la infiltración un centímetro por debajo del borde externo del acromion dirigiendo la aguja en sentido perpendicular al plano cutáneo en sentido anterior hacia la apófisis coracoides, que estamos palpando con el dedo índice. Es la vía más sencilla y por lo tanto la más recomendada.

Vía anterior: El paciente debe permanecer sentado con los antebrazos sobre los muslos y las manos en el abdomen. Debemos identificar la articulación glenohumeral, colocando uno de los dedos entre la apófisis coracoides y la cabeza humeral. A medida que el brazo se desplaza en rotación interna, puede apreciarse que la cabeza humeral gira hacia adentro identificándose un surco (espacio articular) inmediatamente por fuera de la coracoides, que es donde debemos infiltrar. No es la vía más utilizada ya que en esta región se encuentra la arteria acromio torácica y el nervio circunflejo

Vía lateral: El paciente debe estar sentado con los brazos flexionados sobre las piernas, se realiza 1 cm por debajo del borde lateral del acromion, en el surco acromiohumeral, incidiendo en sentido ligeramente ascendente. Si introducimos la aguja hasta la mitad podemos infiltrar la bursa subacromial (es la vía de elección) y si la introducimos entera infiltramos en supraespinoso.

Infiltración de la tendinitis bicipital:

Se realiza con el paciente sentado y el brazo en abducción de unos 70° y ligera rotación externa. Localizaremos el tendón en la corredera bicipital, infiltrando en la parte distal incidiendo con la aguja casi paralela al plano cutáneo en sentido ascendente.

Infiltración de la articulación acromioclavicular: EL paciente se debe de encontrar sentado con el brazo flexionado sobre las piernas, localizamos la articulación por palpación en la parte superior del hombro infiltrando en la interlinea articular de forma perpendicular al plano cutáneo. En este caso la aguja debe ser subcutánea.

Instrucciones posteriores a la infiltración para el paciente: tras la infiltración se recomienda al paciente reposo relativo de la articulación por 24 hrs, por lo que se

puede tener un cabestrillo si fuera necesario, para evitar fuga del líquido infiltrado y disminuir el riesgo de sinovitis microcristalina. Se debe informar acerca del riesgo de reaparición de molestias después del efecto anestésico y que deben disminuir cuando empieza a hacer efecto el corticoide. Si el dolor es importante puede tomar su analgesia habitual paracetamol o antiinflamatorios no esteroideos.

También se debe de informar sobre la posibilidad de un evento infeccioso e informar sobre las posibles manifestaciones de este, informando que, si el dolor fuera muy importante, durara más de 72 horas o reapareciera a los 3 días, aparecieran signos flogóticos, deberá re acudir a consulta.

Complicaciones de las infiltraciones: Las complicaciones suelen ser poco frecuentes, pero se debe de informar al paciente y se deben de tomar todas las medidas necesarias para evitarlas. ¹¹

La patología del hombro oscila entre el 3% y el 8% de las enfermedades reumatológicas.

El síndrome del manguito rotador es la causa más común de dolor de hombro. La valoración inicial por examen físico y radiografía es poco específica y sensible, por lo cual los clínicos se apoyan en imágenes como la resonancia magnética. La ecografía ofrece una alternativa como examen inicial ante la sospecha de lesión del manguito rotador, además valora otras causas que podrían imitar una lesión de dicha estructura.

El dolor de hombro es una de las causas más frecuentes de consulta médica general, la prevalencia de hombro doloroso oscila entre 6% y 11% en menores de 50 años y se incrementa de 16% al 25% en personas mayores, originando una incapacidad en el 20% de la población general.

Las patologías de hombro son la quinta causa de síntomas relacionados con el trabajo y corresponden al 3-5% de pérdida total de días laborales. Cuando se agrupan los diagnósticos por sistemas, se hace evidente que los desórdenes musculo esqueléticos corresponden a la primera causa de morbilidad profesional.

Valoración por ultrasonido: En la práctica ecográfica es importante sistematizar o estandarizar la exploración del hombro para no olvidar ninguna de las estructuras anatómicas y así evitar el efecto operador dependiente.

Se suele utilizar el siguiente orden:

- Tendón de la porción larga del Bíceps (TPLB) en cortes transversales y longitudinales.
- Tendón del subescapular en cortes longitudinales y transversales.
- Intervalo del TPLB y del manguito de los rotadores.
- Ligamento coracoacromial.
- Tendón del supraespinoso en cortes longitudinales y transversales.
- Bursa subacromial.
- Tendón del infraespinoso y del redondo menor en cortes longitudinales y transversales.
- Articulación acromioclavicular.

Técnica: Se realiza en una silla giratoria para poder mover el hombro y a una altura inferior a la del examinador con el fin de realizar menos esfuerzo físico. Normalmente el paciente este sentado enfrente al examinador, aunque hay escuelas que prefieren la exploración ecográfica por detrás del paciente. Es conveniente realizar una exploración bilateral para poder tener datos comparativos.

Se utiliza un transductor lineal de alta frecuencia (10-13 MHz). La imagen en armónico de tejido se puede utilizar, ya que se ha visto que mejora la conspicuidad en el diagnóstico de los desgarros. El haz del ultrasonido debe estar perpendicular al tendón, dado que una pequeña angulación puede crear un artificio de anisotropía simulando un desgarro.

El tendón del Bíceps se valora colocando el brazo en supinación y flexión del codo a unos 90°, con el fin de valorar el tendón, la sinovial, el retináculo y la bursa, llegando hasta la masa muscular del Bíceps.

En el plano transverso, el tendón del Bíceps es visto en la corredera bicipital entre la tuberosidad mayor y menor. Se asciende hasta ver la porción intraarticular del tendón que aparece como una estructura hiperecoica, ovalada que aparece entre el tendón subescapular medialmente y el tendón supraespinoso lateralmente. Manteniendo el transductor en la misma posición, se desciende por el brazo siguiendo el tendón hasta la unión miotendinosa, a medida que se desciende aparece una imagen hiperecoica lineal situada por debajo del tendón, que corresponde al tendón del pectoral mayor. En este corte el tendón debe verse igual que todos los tendones en cortes transversal, es decir como una estructura hiperecoica con un punteado hipoecoico conocido como imagen en sal y pimienta.

Para realizar el corte longitudinal se debe girar el transductor en 90°. Se debe procurar que quede la parte proximal del tendón en la izquierda de la pantalla. Para evitar la anisotropía que puede presentar el tendón al transformarse en intraarticular, se procede a realizar mayor compresión con la sonda en la parte proximal y menor presión en la distal “maniobra de punta-tacón”. En cortes longitudinales el tendón largo del Bíceps aparece como líneas hiperecoicas interpuestas entre el musculo deltoides y el humero, el tendón puede ser seguido desde su inserción musculo-tendinosa hasta el contorno de la cabeza humeral.

Para evaluar el tendón del subescapular el brazo debe estar en rotación externa, asegurándose de mantener el codo lo más pegado posible al cuerpo, esta posición lleva al tendón a una posición más anterior. Con el transductor en la misma posición que para evaluar el tendón largo del Bíceps, se ordena al paciente que haga rotación externa del brazo. Esta maniobra estira el tendón del subescapular y lo saca de debajo de la coracoides, la cual se usa como marcador óseo por un lado y la tuberosidad menor por el otro, obteniéndose así un corte longitudinal del tendón en forma de pico y una ecoestructura típica de todo corte longitudinal tendinoso. Para realizar un corte transversal se rota el transductor 90° y se sitúa en el eje longitudinal del cuerpo, se realizan movimientos de translación lateral para visualizar todo el tendón en este corte el tendón tiene una ecoestructura heterogénea con zonas hipoecoicas y ligeramente hiperecoicas y bien delimitadas que representan su amplia unión miotendinosa. Algunas fibras se extienden a

través de la corredera bicipital, algunas fibras se extienden a través de la corredera bicipital para formar el ligamento transversal del humero, las cuales anclan la porción extra articular de la cabeza larga del bíceps a su lugar.

Para la visualización del tendón supraespinoso la mano del paciente es colocada en la espalda. Esta posición expone el tendón llevándolo desde una localización por debajo de la articulación acromioclavicular hasta una visualización en la inserción del tendón en el aspecto superior de la tuberosidad mayor, esta posición es llamada maniobra modificada de Crass o posición de Middleton”, también se puede usar la maniobra de estrés o posición de Crass que fuerza la rotación interna del tendón. Se consigue ubicando el hombro en extensión, aducción y rotación interna, con el codo en flexión y la palma y los dedos tocando la escápula contralateral. Esta maniobra suele ser muy dolorosa y difícil de realizar en pacientes con lesión importante del manguito de los rotadores.

En cortes longitudinales el tendón aparece como una imagen fibrilar en “pico de loro” situada entre musculo deltoides y la bursa subacromial, el cartílago articular humeral se ve como una línea anecoica.

En cortes transversales el tendón presenta un aspecto en rueda o forma convexa, posee una ecogenicidad homogénea con ecos intermedios. Es más, ecogénico que el deltoides que se encuentra por encima, se utiliza como marcador el Tendón de la porción larga del Bíceps, que ha de verse en la zona medial, el cual es la estructura que separa el tendón subescapular del supraespinoso.

Es pertinente estudiar por separada las diferentes porciones del tendón anterior y posterior, para obviar la anisotropía que tiene por su forma convexa. El tendón del supraespinoso aparece hiperecoico y fibrilar y se asienta directamente sobre el humero. Un delgado anillo anecoico de cartílago cubre la corteza ósea hiperecoica.

A nivel de la inserción del tendón supraespinoso e infraespinoso en la tuberosidad mayor, no es posible separar el uno del otro, se considera que los primeros 15mm a partir del tendón largo del Bíceps corresponden al supraespinoso y los otros 15mm al infraespinoso.

El tendón del bíceps se usa como punto de referencia para determinar la localización y el tamaño del desgarro.

El tendón del supraespinoso representa de 2 a 2.5 cm del tejido del manguito rotador inmediatamente posterior al tendón del bíceps. Para evaluar el musculo supraespinoso el transductor es posicionado anterior y paralelo a la espina de la escapula en la fosa supraespinosa.

El musculo infraespinoso, el tendón y la articulación glenohumeral posterior, también son evaluadas. Para evaluar todos estos tendones se posiciona el transductor por la parte posterior de la articulación escapulo-humeral, con el antebrazo en supinación y apoyado en el muslo contralateral, o con la mano del paciente tocando el hombro contralateral.

Se realiza la exploración de la articulación acromioclavicular poniendo el transductor en la parte superior del hombro, en plano coronal, con el brazo en posición neutra o colgado a lo largo del cuerpo. Esta articulación debe explorarse rutinariamente en busca de lesiones traumáticas, infecciosas o degenerativas, que pueden ser caracterizadas mediante esta modalidad, y aportan información valiosa para el diagnóstico diferencial al clínico.

Los hallazgos ecográficos en la tendinopatía incluyen engrosamiento (se considera tendón engrosado aquel que tenga un espesor mayor a 8mm) que puede ser focal o difuso, heterogeneidad, hipoecogenicidad, aumento de la señal de flujo al Doppler, irregularidad de los contornos del tendón y calcificaciones subacromiales. El plan para valorar el grosor del tendón es el longitudinal, ya que nos da una visión completa de su anatomía. Siempre se recomienda realizar una exploración comparativa con el hombro contralateral, algunos autores proponen que una diferencia mayor de 1.5 a 2.5mm sugiere engrosamiento.

Tendinosis: Corresponde a cambios degenerativos del tendón sin inflamación, presentándose engrosado, de ecogenicidad hipoecoica y heterogénea. Se asocia generalmente a engrosamiento de la bursa subacromio-subdeltoidea. En ocasiones la tendinosis se acompaña de desgarros intrasustanciales. La presencia de un desgarro parcial puede ser difícil de diferenciar de una tendinosis

ya que ambas dan una apariencia hipoecoica y pueden coexistir en el mismo tendón.

Signos de ruptura del manguito de los rotadores: La mayoría de los desgarros ocurren en el sitio de inserción en la tuberosidad mayor del supraespinoso, se debe realizar una valoración cuidadosa de este sitio para evitar artefactos por anisotropía. Información como el tamaño y la localización del desgarró, así como el grado de retracción tendinosa en el plano longitudinal, son de suma importancia reportarlas al cirujano ortopédico.

Ruptura de espesor completo: En este tipo de lesiones se ha descrito la discontinuidad de las fibras, hematoma del tendón, fragmento óseo con tendón no tenso ni móvil, la ausencia del tendón como signo e mayor sensibilidad y especificidad), visualización del cartílago de la cabeza humeral y adosamiento del deltoides a este sitio, descrito como signo de la interfase del cartílago, este signo tiene una especificidad de 100% y un valor predictivo positivo en el diagnóstico de desgarros de espesor completo. Sin embargo, tiene una baja sensibilidad y se considera subjetivo.

Un signo asociado poco frecuente especialmente con desgarros masivos crónicos, es el signo de Geiser, el cual consiste en la comunicación entre la articulación del hombro, la bursa subacromial subdeltoidea y la articulación acromioclavicular y corresponden a una estructura quística en la cara superior de la articulación acromioclavicular.

En la usencia de la visualización del manguito (ruptura completa generalmente antigua con retracción tendinosa) el deltoides se apoya sobre el hueso mostrando una solución de continuidad completa uniendo la superficie bursal con la cara articular.

Los signos secundarios más útiles en esta categoría incluyen la irregularidad de los márgenes corticales de la tuberosidad mayor y derrame articular. La irregularidad cortical es uno de los signos más importantes teniendo la sensibilidad más alta y valor predictivo negativo en el diagnóstico de desgarró.

Ruptura parcial:

Corresponden del 13-18% de todos los desgarros del manguito de los rotadores y ocurren en pacientes más jóvenes que los desgarros completos. Su diferenciación con cambios por tendinopatía en algunos casos puede ser desafiante para el radiólogo. Para poder hacer un diagnóstico acertado debe visualizarse el defecto hipoeoico en 2 planos (eje largo y eje corto).

La ruptura parcial se manifiesta como alteración focal del contorno o la ecogenicidad del tendón. Además, alteración de la forma de la bursa subacromio-subdeltoidea o del contorno humeral, si es bursal o humeral respectivamente, como un defecto hipoeoico focal o intrasustancia (no contacta con ninguna superficie).

Típicamente aparece un defecto hipoeoico, cóncavo, localizado en la superficie bursal del supraespinoso, generalmente cercano a la tuberosidad mayor. Además, una herniación hipoeoica de líquido bursal o hiperecoica de grasa peribursal se asocia con el defecto.

Signos asociados:

Incluyen la pérdida de la convexidad superficial del manguito, la presencia de una colección líquida en la bursa subdeltoidea o en corredera bicipital e irregularidad de la superficie ósea y la hiperecogenicidad focal del cartílago humeral o presencia de una colección articular.

Valoración de la fuerza articular y el reemplazo de grasa: La ruptura completa de manguito de los rotadores puede ir acompañada de atrofia muscular e infiltración de grasa, procesos progresivos y probablemente irreversibles. Estos cambios son importantes factores pronósticos negativos en la recuperación anatómica y funcional tras una reparación del tendón o artroplastia de hombro.

La atrofia muscular del supraespinoso se define como el cálculo de la relación de ocupación de la fosa supraespinosa por el músculo según el método de Thomazeau et al. Cuando la relación está entre 1,00 y 0,60 (etapa I), el músculo

se considera normal o ligeramente atrofiado; entre 0,60 y 0,40 (estadio II), moderadamente atrofiado; y por debajo de 0,40 (etapa III), severamente atrofiado.

La infiltración de grasa del musculo supraespinoso se evalúa mediante la valoración de la ecogenicidad y ecoestructura. Se compara entonces la ecogenicidad del musculo supraespinoso con el trapecio para determinar si este es isoecoico, ligeramente hiperecoico, o marcadamente hiperecoico. La ecoestructura del musculo supraespinoso o patrón penniforme del musculo se evalúa como normal o grado 0 (cero) de Goutallier (distribución homogénea de líneas hiperecogénicas bien definidas), borrosas o Goutallier grado 1 y 2 (ligera pérdida del patrón penniforme con difuminación de los márgenes de las líneas hiperecoicas), o ausente Goutallier grado 3 y 4 (pérdida del patrón penniforme con escasa o nula visibilidad de las estrías).

Retracción: Para describir adecuadamente los desgarros de espesor completo se deben mencionar dos parámetros el diámetro anteroposterior de la ruptura y el grado de retracción medial del tendón. El grado de retracción del tendón se evalúa mejor con las proyecciones oblicuas coronales describiendo su ubicación en una de 3 maneras: Cerca de la inserción humeral, a nivel de la cúpula del húmero, o a nivel de la glenoides.

Articulación acromio clavicular:

La valoración de las alteraciones de la articulación acromioclavicular incluyen luxaciones, colecciones líquidas, quistes, y erosiones óseas. La exploración ecográfica de la ACC puede aportar información de interés esta incluye la morfología de la articulación, la cual presenta márgenes corticales lisos con una distensión de la capsula menor a 3mm. El disco de fibrocartilago intraarticular aparece hiperecoico, pero puede ser difícil de identificar. Varios procesos patológicos involucran la ACC. La condición más común es la osteoartritis degenerativa, visto con frecuencia después de los 40 años de edad. En esta situación la capsula suele estar distendida, y más tarde abra irregularidad ósea, formación de osteofitos y estrechamiento del espacio articular (a menudo visto en imágenes dinámicas).

Los procesos infecciosos son vistos como colecciones anecoicas o hipoeoicas, con ecos internos de bajo nivel (de tritus) en su interior, con distensión del espacio articular mayor a 10mm, extendiéndose por encima de la clavícula y el esternón. La ecografía muestra ser más sensible que las radiografías en las lesiones de bajo grado. En lesiones de grado I el complejo capsulo ligamentario aparece engrosado e hipoeoico, insertándose más medialmente en la clavícula, la articulación puede aparecer ensanchada. En grados severos un hematoma entre la clavícula y la apófisis coracoides se puede considerar un signo indirecto de desgarro del ligamento coracoclavicular.

Una erosión irregular cortical en el extremo distal de la clavícula acompañada de aumento del espacio articular sugiere el diagnóstico de osteólisis postraumática de la clavícula.

Entre las ventajas que ofrece la ecografía sobre la resonancia magnética para el diagnóstico de lesiones musculoesqueléticas se encuentra su costo reducido, ser más accesible para la población en general, aunando a esto una sensibilidad y especificidad cercana al 91% y 90%, respectivamente.¹²

El hombro doloroso es una entidad que encontramos en la práctica diaria con relativa frecuencia. Con la introducción de la ecografía, se abre un campo novedoso ya que podemos explorar, localizar e infiltrar exactamente la zona lesionada. La ecografía permite una exploración en la misma consulta, así como la capacidad de realizar exploración dinámica. El hombro se compone de 5 articulaciones: 3 verdaderas (esternoclavicular, acromioclavicular, y glenohumeral) y 2 denominadas falsas (subacromial y escapulotorácica). Siempre que sea posible, intentaremos realizar la punción en plano, intentando visualizar el trayecto completo de la aguja y la punta de la misma. En el intervencionismo de hombro esto es bastante fácil de conseguir puesto que se trata de estructuras muy superficiales. Es muy poco probable que se produzcan daños graves durante la infiltración del hombro. Tendremos especial cuidado de no puncionar estructuras vasculares.¹³

El dolor de hombro y la limitación el rango de movimiento son comunes en la práctica clínica.

Para una adecuada exploración ultrasonográfica de hombro suelen usarse transductores lineales multifrecuencia de (9-12MHz), estos permiten la adecuada valoración de estructuras superficiales y profundas. El uso de aplicaciones Doppler, tales como el Doppler color y el Doppler poder, permiten la identificación de inflamación activa. Se deben de utilizar evaluaciones dinámicas y bilaterales, así como exploración de las estructuras tendinosas en sus ejes largos y cortos, desde la unión miotendinosa hasta su inserción ósea.

Tendón largo del Bíceps presenta un halo a su alrededor en su tercio proximal de cubierta sinovial el cual normalmente puede tener un espesor de hasta 2mm. El valor promedio normal del espesor del TLB es de hasta 4.3mm, pero puede variar dependiendo de varios factores como el género, hábitos y actividad muscular.

La exploración dinámica con rotación interna y externa es recomendada para la evaluación del ligamento humeral, una estructura delgada, hiperecogénica que cruza a través de la corredera bicipital. La parte proximal intraarticular del tendón largo del Bíceps puede ser evaluada con el brazo en rotación externa, inclinando el transductor superiormente en el plano longitudinal a lo largo de la corredera.

Tendón subescapular: Se origina en la cara anterior de la escapula y se inserta en la tuberosidad menor por medio de un tendón ancho, formado por dos o tres tendones intramusculares, algunas de sus fibras superficiales se superponen a la corredera bicipital, alcanzando la tuberosidad mayor y mezclándose con el ligamento coracohumeral. Después de la evaluación del tendón largo del Bíceps se rota el brazo del paciente externamente para evaluar el tendón largo del Bíceps, para realizar una exploración longitudinal del tendón, el transductor es colocado transversalmente a la altura de la apófisis coracoides, el tendón discurre de forma profunda al deltoides y es superficial a la cabeza humeral. En su eje longitudinal el tendón subescapular tiene una forma convexa y una estructura fibrilar bien definida, es ancho de tal manera que el transductor debe moverse

superior e inferiormente hasta abarcar el total de su espesor, para evaluar la integridad del tendón se deben realizar movimiento de rotación externa e interna.

Tendón infraespinoso y redondo menor: El tendón redondo menor se origina en el borde lateral de la escapula y se inserta posterior e inferiormente al tendón infraespinoso en la tuberosidad mayor. Ambos se exploran utilizando un abordaje posterior, colocando el transductor sobre la articulación glenohumeral. El tendón infraespinoso es más largo que el redondo menor. En el eje longitudinal el infraespinoso tiene forma de pico y el redondo menor tiene forma triangular, en eje transversal o eje corto son visualizados como fibras convexas con ecos intermedios. Su exploración dinámica consiste en rotación interna y externa del brazo en abducción.

El intervalo rotador contiene: a el ligamento coracohumeral y ligamento glenohumeral, puede ser explorado usando el abordaje anterior con el brazo en máxima rotación interna.

Bursas: Comprenden la bursa subacromio subdeltoidea, bursa subcoracoidea, bursa subescapular, bursa infraespinosa, bursa del redondo menor, bursa supraacromial, coracobraquial, y bursa anterior y posterior del dorsal ancho.

La bursa subcromio-subdeltoidea tiene la mayor significancia clínica, es la bursa más grande en el cuerpo, en condiciones normales no comunica con la articulación glenohumeral, se encuentra localizada profundamente al deltoides y al acromion, y se extiende lateralmente más allá del manguito de los rotadores, se prolonga medialmente hacia la articulación acromioclavicular, anteriormente esta sobre el canal bicipital y posteriormente sobre el manguito de los rotadores. En ultrasonido aparece como un complejo de 2 mm de espesor, compuesto por dos capas hiperecoicas opuestas y una capa hipoecoica en su interior de líquido viscoso. En condiciones normales la membrana sinovial de la bursa no puede ser vista usando ultrasonido.

Articulación glenohumeral: Su capsula es laxa y se extiende por los márgenes del labrum y el anillo glenoideo, hasta el cuello anatómico del humero en

condiciones normales hay una escasa cantidad de líquido contenido en el espacio articular que no se puede detectar utilizando ultrasonido.

Anteriormente el labrum está localizado profundamente y se visualiza mejor utilizando un transductor convexo y de baja frecuencia, usando un abordaje transverso. Tiene una apariencia homogénea, hiperecoica y forma triangular. La evaluación del labrum posterior es más fácil debido a su ubicación más superficial su abordaje suele hacerse utilizando planos transversos, cuando la mano del paciente se encuentra en el hombro opuesto. El abordaje posterior permite la medición del grosor del cartílago de la cabeza humeral que debe de ser de 2 mm, la distancia entre la cabeza humeral y la capsula articular debe ser menor a 3.5mm.

Articulación acromioclavicular: Presenta una capsula laxa, anteriormente su espacio articular es mayor, suele presentar un disco cartilaginoso, su abordaje dinámico se realiza con movimientos de abducción y aducción del brazo. La amplitud de la articulación debe ser comparada con el lado contralateral.

Patología del manguito rotador: Los desgarros de espesor parcial incluyen solamente una porción del tendón en el plano axial, los desgarros más comunes son los desgarros parciales del tercio anterior del tendón supraespinoso, deben e medirse en plano axial y longitudinal y su afección puede ser sobre la superficie articular, la superficie bursal o la sustancia media del tendón.

Los desgarros de espesor completo se extienden desde la superficie bursal hasta la superficie articular del tendón. En lesiones agudas el tendón está menos retraído y es más fácil detectable por ultrasonido. En la fase crónica el tendón desaparece por debajo del acromion, observándose ausencia de la herniación del deltoides y la ausencia del tendón, también en esta fase se observa el signo de la cabeza desnuda en la cual destaca que la cabeza del humero se encuentra no cubierta por el supraespinoso. La acumulación de líquido en la bursa subacromio subdeltoidea, articulación glenohumeral, y articulación acromioclavicular se conoce como signo de Geiser, presente en esta afección, atrofia del infraespinoso es otro signo de probable desgarro.

Las rupturas del infraespinoso, suelen ir asociadas a las rupturas del supraespinoso; no obstante, las rupturas del subescapular suelen encontrarse de forma aislada.

Las calcificaciones del manguito de los rotadores es un hallazgo frecuente en la ecografía y suelen localizarse en la inserción del tendón supraespinoso, su clasificación incluye tres tipos: Calcificaciones con una sombra acústica posterior bien definida (tipo I), tipo II presentan débil sombra. Tipo III calcificaciones sin sombra acústica posterior.

Pinzamiento: Tres tipos principales de pinzamiento del hombro han sido descritos: Anterosuperior o subacromial (el más común), anterosuperior o posterosuperior.

El pinzamiento subacromial se puede observar con maniobras dinámicas, el transductor de debe colocar sobre el acromion lateral en posición coronal oblicua. La exploración inicia con el hombro en rotación interna y en aducción, seguido de abducción, en condiciones normales el supraespinoso y la bursa subacromio subdeltoidea se mueven suavemente por debajo del acromion, sin limitación del movimiento o dolor.

Patología de la cabeza larga del Bíceps: Las patologías más frecuentes son tenosinovitis, tendinosis, dislocación de la cabeza del bíceps y ruptura, las anomalías deben ser vistas siempre en dos planos perpendiculares. En la tenosinovitis aguda se observa el halo hipoecoico del tendón y la ecogenicidad normal del tendón.

La tenosinovitis crónica suele presentar afectación de las fibras del tendón con inhomogeneidad focal y pérdida de la ecoestructura fibrilar.

La tendinitis del tendón largo del bíceps suele presentarse como hipoecogenicidad y engrosamiento del tendón. La dislocación del tendón largo del bíceps suele caracterizarse por surco bicipital vacío y dislocación del tendón largo del bíceps hacia medial. Las rupturas de espesor completo suelen verse acompañadas del signo de Popeye con abultamiento del tendón retraído en el tercio, usualmente el

abordaje con ultrasonido detecta los dos extremos del tendón flotando entre un hematoma.

Patología de la bursa Subacromio-subdeltoidea: La bursitis de la bursa subacromio subdeltoidea puede ser observada en diferentes desordenes del hombro, suele presentarse acompañada o en ausencia de hipertrofia sinovial. No se debe de realizar presión sobre la bursa con el transductor debido a que esto puede conllevar a la no visualización de derrames con pequeñas cantidades de líquido, cuando el paciente está sentado o parado el líquido tiende a acumularse en las porciones más declives, más comúnmente en el borde lateral de la tuberosidad mayor, produciendo el clásico signo en gota de lagrima.

Articulación glenohumeral: El ultrasonido es muy útil para detectar incluso pequeñas cantidades de líquido en el receso sinovial de la articulación glenohumeral (el saco axilar y el receso sinovial anterior y posterior de la articulación glenohumeral) el sitio más común para el derrame articular y sinovitis es el receso posterior, debido a la capsula delgada local y la baja presión de los tejidos adyacentes. La hipertrofia sinovial es visualizada como un material anormal anecoico o hipoecoico que es desplazable o compresible pero que no muestra flujo al Doppler. En derrames grandes o sinovitis el tendón del infraespinoso se puede desplazar posteriormente. Las colecciones liquidas el derrame del receso anterior pueden ser vistas como halos hipoecoicos rodeando el labrum anterior.

El líquido sinovial detectado por ultrasonido y la hipertrofia sinovial detectada en la artritis reumatoide son muy útiles para localizar y cuantificar la actividad reumatoide en una de las articulaciones más difíciles de evaluar clínicamente. El derrame reumatoideo es más comúnmente encontrado en el receso articular posterior.

El ultrasonido es altamente sensible para la detección de erosiones óseas las cuales se visualizan como discontinuidades de la superficie ósea intraarticular que son visibles en dos planos perpendiculares. Las irregularidades en la superficie de la tuberosidad mayor conllevan a probables rupturas del manguito de los

rotadores, estas aparecen como pérdidas focales de la continuidad de la superficie ósea.

Articulación acromioclavicular. Los hallazgos patológicos más comunes detectados por ultrasonido son: irregularidades de la superficie ósea articular, osteofitos, derrame, erosiones, quistes acromio claviculares y dislocación.¹⁴

Neer en 1972, acuñó el término síndrome de compresión y detallo, con base en sus disecciones, el borde característico de espolones proliferativos y excrecencias de la superficie inferior de la prolongación anterior del acromion. Existen tres etapas del síndrome de compresión etapa I es característica en personas menores de 25 años, y en ella aparece edema reversible y hemorragia, la etapa II se manifiesta típicamente en forma de fibrosis y dolor a la actividad en personas de 25 a 40 años de edad; en la etapa III se observa la aparición de espolones óseos y rotura del tendón en individuos mayores de 40 años.

El manguito rotador es un elemento integral en el movimiento y función normal del hombro, estática y dinámicamente, su afectación constituye una de las principales causas de dolor y disfunción en los adultos y se define como toda alteración temporal o permanente que impida o limite su funcionamiento normal o su rol fisiológico. El manguito rotador está formado por cuatro músculos que se originan en la escapula y se insertan en la tuberosidad humeral: El supraespinoso, el infraespinoso, el redondo menor y el subescapular, el arco coracoacromial y el ligamento que los conecta. Biomecánicamente el complejo articular del hombro de componente de cuatro articulaciones: Esternoclavicular, acromioclavicular, glenohumeral y escapulo torácica, las cuales se combinan para permitir un funcionamiento adecuado del hombro.

En un hombro sano los músculos supraespinoso e infraespinoso empujan la cabeza humeral contra glenoides, contrarrestando las fuerzas separadoras del poderoso músculo deltoides. Cuando se altera la función de dichos músculos la fuerza elevadora del deltoides no encuentra oposición, esto provoca un desplazamiento vertical ascendente y pinzamiento contra el acromion de los contenidos del espacio subacromial.

Existen diversos factores causales de dolor en el hombro, los cuales se clasifican en intrínsecos (originados dentro del tendón) y extrínsecos (originados en estructuras que rodean al tendón). Pueden coexistir causas estáticas y dinámicas, por ejemplo, una inestabilidad glenohumeral concomitante, generalmente suele ser el síndrome del pinzamiento anterior del hombro, o síndrome de choque subacromial, el principal responsable del padecimiento manguito rotador, sobre todo en personas mayores de 40 años de edad.

A mayor edad de los pacientes aumenta la incidencia de desgarros parciales, completos, delimitados y masivos. El examen físico y los estudios imagenológicos (radiografías, ultrasonido y resonancia magnética) proporcionan bases suficientes para el correcto diagnóstico y el tratamiento oportuno de estas lesiones. El dolor que afecta al paciente suele ser el principal motivo de consulta, siendo la afectación de la movilidad el segundo motivo de consulta.

En la bibliografía internacional se menciona que las lesiones del manguito rotador son más frecuentes en hombres que en mujeres, y que la actividad física exhaustiva es un factor agravante, al igual que los cambios degenerativos del envejecimiento.¹⁵

El dolor de hombro es un problema frecuente en la población general.

Una situación común como el síndrome de compresión, puede ocurrir cuando el tendón del supraespinoso se comprime entre la cabeza humeral y el borde anterior del acromion y a veces el borde inferior de la articulación acromioclavicular.

Muchos otros desordenes son comunes: Tendinitis de otros tendones, tendinosis, bursitis y calcificación tendinosa.

Comúnmente los hallazgos ultrasonográficos no tienen relación con los síntomas de dolor.

Maniobras para la valoración del supraespinoso:

Maniobra de Neer. Se realiza con el hombro en extensión y el antebrazo en pronación, se produce una elevación pasiva del miembro torácico, esto puede

causar el impacto de la inserción del supraespinoso con el borde inferior del acromion.

Maniobra de Hawkin: Flexión del hombro en 90° y el codo también flexionado en 90°, con la otra mano se sostiene la muñeca se produce rotación interna rápida de la muñeca, causando que el tendón del Supraespinoso se impacte con el borde antero inferior del acromion y contra el ligamento coracoacromial.

Test de jobe: Hombro con abducción a 90°, flexionado 30° en el plano frontal y rotado internamente, dedos apuntando al suelo, codo extendido, examinador empuja el miembro hacia abajo contra la resistencia del paciente. Test positivo cuando se produce dolor, fallo o debilidad del supraespinoso secundario a ruptura o a impacto.

Test de Apley: Se le pide al paciente que coloque la mano del hombro afectado detrás de la cabeza y tocar el ángulo superior de la escapula opositora, se le pide que intente tocar el ángulo inferior de la escapula opositaría, el dolor de hombro puede ser referido en caso de haber tendinosis del supraespinoso.

Maniobra de Yocum: Dolor es referido cuando el paciente pone la palma de la mano en el hombro opuesto, mientras el paciente eleva el codo a una posición horizontal. Causando fricción del Supraespinoso bajo el arco coracoacromial. Esta maniobra puede indicar además daño de la articulación acromioclavicular.

Maniobra de Patte: Para valorar tendón infraespinoso, el brazo se posiciona a abducción de 90° y el codo a 90° de flexión. Se le pide al paciente que resista la fuerza de rotación interna ejercida por el examinador, la resistencia disminuido puede indicar rotura del tendón.

Test de Gerber: (Lift-off test). Colocar el hombro a ser examinado en extensión y rotación interna, con la mano en la espalda, (hombro a 90°). Se le pide al paciente aumentar la distancia entre la mano y la espalda, la incapacidad para realizar la maniobra indica la posibilidad de inflamación o ruptura del tendón subescapular.

Maniobras para la examinación del tendón del a cabeza larga del Bíceps:

Speed test (palma arriba): Se realiza con el paciente flexionando el brazo anteriormente contra resistencia, codo extendido y brazo en posición supina. Test positivo cuando el dolor es localizado en la corredera bicipital.

Maniobra de yergason: Colocar al paciente con el brazo cerca del tronco flexionado a 90° y el hombro en posición neutral. Se le pide al paciente realizar supinación contra resistencia. Test positivo si se presenta dolor en la corredera bicipital.

Test de Lipmann: Se realiza con el codo del paciente flexionado a 90°, brazo cerca del tronco. Si el paciente reporta dolor en el canal bicipital con el codo flexionado contra resistencia, el test es considerado positivo. Este test puede reportar además luxación o subluxación externa del canal bicipital.

El dolor de hombro es una situación muy común en la población general con una prevalencia que varía entre el 5-47%.

Entre las diferentes causas de hombro doloroso se encuentran las lesiones del manguito rotador, del tendón largo del Bíceps, articulación acromioclavicular, bursa subacromio-subdeltoidea.

La degeneración de los tendones ocurre como parte del proceso de envejecimiento de los tendones, conduciendo esto a ruptura, consecuente a esto tendinitis y ruptura del manguito de los rotadores, suele ocurrir generalmente en pacientes mayores de 50 años. Sin embargo, puede presentarse también en pacientes jóvenes.

Es común encontrar aumento del líquido de la bursa subacromio subdeltoidea en los pacientes con lesiones de ruptura completa del manguito de los rotadores o con síndrome de pinzamiento.

Es común encontrar afectación asociada del tendón largo del Bíceps con el daño del manguito de los rotadores, debido a que la cubierta sinovial del tendón largo del Bíceps es una extensión de la sinovia de la articulación glenohumeral.

El estudio de ultrasonido es operador dependiente, el cual requiere un aprendizaje extensivo y entrenamiento y juega un papel importante en el diagnóstico y en la

decisión de la estrategia terapéutica. Presenta algunas limitaciones como la dificultad para medir el tamaño de la ruptura del tendón, evaluar estructuras subacromiales, diferentes resultados entre diferentes operadores, y en evaluaciones posteriores del mismo evaluador, inducción a resultados, resultados alterados en individuos asintomáticos, efecto anisotrópico causado por inclinación inadecuada del transductor, entre otros, el éxito depende de la experiencia del operador y el diagnóstico debe ser hecho en tiempo real y no por imagen.

A mayor frecuencia del transductor se obtiene mejor calidad de imagen, pero una menor penetración de la onda de sonido, para las estructuras más profundas del hombro las frecuencias utilizadas deben encontrarse entre 7.5 y 10 MHz.

El hombro doloroso, maniobras de exploración y las imágenes de ultrasonido suelen guardar buena relación para el supraespinoso, pero una pobre relación para el tendón largo del Bíceps. El diagnóstico definitivo no puede ser confirmado con solo dos de estos tres elementos debido al alto número de falsos positivos.

Se ha reportado una prevalencia variable de lesiones de hombro peri articulares, especialmente del manguito de los rotadores en hombros asintomáticos, de tal modo que la presencia de alteraciones ultrasonográficas en hombros asintomáticos podría explicar la baja sensibilidad de la evaluación clínica de las lesiones del manguito de los rotadores.¹⁶

Se documenta que entre un 20 – 25% de los pacientes postoperados del manguito rotador, presentan dolor recurrente que puede ser explicado por diferentes causas tales como. Re rotura en un 20-30%, según diferentes series, capsulitis adhesiva, pinzamiento residual, tendinitis, etc. Esta variedad de causas dificulta la aproximación clínica.

La principal complicación que se debe descartar es la rerotura del tendón operado. Para evaluar el estado del manguito de los rotadores en pacientes postoperados se han utilizado diversos métodos de imágenes, incluyendo la artrografía, ultrasonografía, resonancia magnética y artroresonancia.

La artrografía presenta falsos negativos en el estudio de reroturas, debido a la presencia de adherencias y resección de la bursa subacromio subdeltoidea, obteniendo resultados pobres con una sensibilidad de 60%, especificidad de 50% y exactitud de 62.5%.

Los estudios de resonancia magnética en búsqueda de reroturas muestran mejores resultados, describiéndose sensibilidad de 100% y especificidad de 97% para roturas totales.

Algunos trabajos han utilizado ultrasonografía y han descrito buena correlación entre hallazgos ecográficos, clínicos, funcionales y post-quirúrgicos.

Se ha observado un 27% de rerotura de los desgarros completos masivos y no masivos, con rerotura a nivel de la cicatriz, porcentaje similar al descrito por otros autores.

Los hallazgos detectados suelen ser: Tendón de menor espesor, estructura heterogénea, con pequeñas de mayor ecogenicidad en su espesor que pueden corresponder a material de sutura, inserción medial y posterior con irregularidad de la tuberosidad mayor, logrando identificar las anclas de inserción, perdida de definición de los bordes del tendón, sin visualizar la bursa subacromio-subdeltoidea la cual es reseca en la cirugía, movilización en bloque de la cicatriz, en trabajos previos se ha descrito una sensibilidad de 100%, especificidad de 90% y un 98% de exactitud con ultrasonografía.¹⁷

El ultrasonido de alta definición ha ganado un aumento en su popularidad como herramienta diagnóstica para la exploración de los tejidos blandos del hombro en el síndrome de atrapamiento. El ultrasonido es un método poderoso y preciso para el diagnóstico de los desgarros del manguito de los rotadores y otras anomalías del manguito de los rotadores. Provee al examinador un conocimiento detallado de la anatomía del hombro, se debe de usar una técnica estandarizada de exploración, se debe de comprender las trampas o errores diagnósticos, conocer las limitaciones de su uso y los artefactos. Los falsos-positivos ecográficos pueden ser causados por mala técnica (anisotropía, posicionamiento del transductor, sombras acústicas por septos deltoideos,

pueden también ser causadas por factores intrínsecos de la anatomía como (intervalo de los rotadores, interface del supraespinoso, uniones miotendinosas e inserciones fibrocartilaginosas).

La presencia de falsos negativos de los desgarros del manguito de los rotadores pueden ser causados por la técnica (frecuencia del transductor, enfoque subóptimo, manejo inadecuado del transductor, por factores anatómicos (ausencia de diástasis de las fibras rotas, cambios postraumáticos de los marcadores anatómicos. Pueden también ser causados por patología como (tendinosis, calcificaciones, proliferación de la membrana sinovial, cicatrices del tendón, engrosamientos de la bursa o roturas masivas del manguito de los rotadores. Entre los factores propios del paciente condicionantes de falsos negativos se encuentra (obesidad, alta musculatura y limitaciones en la movilidad del hombro).¹⁸

Los desgarros del manguito de los rotadores son una causa común de hombro doloroso. Los hallazgos clínicos y radiológicos pueden sugerir la presencia de desgarro del manguito rotador. Los hallazgos clínicos más sensibles son atrapamiento y el signo de arco de dolor. Los hallazgos radiográficos suelen ser negativos durante el episodio agudo, y en la exploración en abducción activa se puede observar disminución en la distancia acromiohumeral. En los casos crónicos se puede observar disminución de la opacidad y del volumen del supraespinoso debido a atrofia, en casos más tardíos en su evolución se puede observar subluxación de la cabeza humeral hacia superior y secundariamente puede sobrevenir una artritis glenohumeral degenerativa. La ultrasonografía posee una sensibilidad y especificidad mayor al 90% y puede ayudar a confirmar el diagnóstico en casos clínicos o radiográficos equívocos. El ultrasonido puede revelar la presencia de otras anomalías que pueden imitar desgarro del manguito de los rotadores en la exploración física incluyendo tendinosis, tendinitis calcificante, bursitis subacromio subdeltoidea, fractura de la tuberosidad mayor y capsulitis adhesiva.¹⁹

Valoración de la inestabilidad: En pacientes cuidadosamente seleccionados se puede detectar lesiones inestables. Estos pacientes suelen ser atléticos, menores de 35 años y presentan dolor y síntomas sugestivos de inestabilidad, como clics o historia previa de dislocaciones de hombro. En la exploración física el test de la aprensión puede ser positivo.

Una lesión de Hill-sachs se puede detectar posteriormente, justo lateral a la posición de rastreo del labio glenoideo posterior. La cabeza humeral a este nivel debe de tener un contorno redondeado. Una lesión de Hill-sachs aparece como una depresión brusca en el contorno óseo se pueden detectar lesiones inferiores a 1cm de diámetro, que no se manifiestan en la radiografía.

El labio glenoideo anterior se visualiza mejor con el paciente en supino, el brazo abducido y el codo flexionado. El transductor se coloca transversalmente aproximadamente a medio camino entre el acromion y la axila. La rotación pasiva de la articulación glenohumeral identifica fácilmente el labio anterior glenoideo inmóvil como una estructura ecogénica triangular más pequeña que el labio posterior. La parte anterior de la capsula puede identificarse cuando pasa sobre el labio. En pacientes grandes puede ser necesario un transductor de 5 Mhz para visualizar esta estructura relativamente profunda.

El labio glenoideo superior es difícil de visualizar. El transductor se colocó en un plano coronal posterior al ángulo obtuso formado por el acromion y la clavícula y se angula lateral e inferiormente.²⁰

Las fracturas del troquiter suelen pasar desapercibidas en la radiografía. Son irregularidades de la cortical del troquiter humeral por fracturas o fisuras con pequeño fragmento óseo suelto e imagen anecoica en la inserción del infraespinoso debida a una rotura.²¹

Articulación glenohumeral: La Evaluación del hombro posterior suele revelar la causa de la patología glenohumeral sintomatológica. Ya esa osteoartritis o sinovitis, aunque el ultrasonido no es método de evaluación primario de la enfermedad glenohumeral degenerativa los hallazgos característicos de la enfermedad degenerativa severa suelen ser evidentes incluyendo estrechamiento

severo del espacio articular, osteofitos voluminosos e irregularidades corticales. Los hallazgos ecográficos deben de ser siempre correlacionados con los hallazgos radiográficos. Puede observarse desgarramiento degenerativo del labrum posterior y fragmentos ecogénicos en la articulación estos cambios deben de ser descritos como enfermedad degenerativa severa de la articulación glenohumeral. EL ultrasonido Doppler puede suele tener un papel en el diagnóstico de proliferación sinovial. Los cambios por sinovitis suelen verse como derrame anecoico o engrosamiento sinovial que envuelve el receso posterior y axilar con un incremento en el flujo al Doppler poder²²

En un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego sobre 100 pacientes vistos en consulta reumatología se observa que, tras un seguimiento de 4 semanas, el tratamiento de triamcinolona infiltrada fue superior al naproxeno en cuanto a la mejoría del dolor, pero en la abducción activa y la limitación funcional (no hubo diferencias estadísticamente significativas) tampoco hubo diferencia significativa en cuanto a las remisiones. En el porcentaje de mejoría el naproxeno presento una influencia del 2.6% con $p=0.02$ y la triamcinolona una influencia del 13.1% con $p= 0.0001$

Las conclusiones de los metaanálisis y los ensayos clínicos controlados que arrojan que no existe evidencia suficiente acerca de la efectividad de la aplicación de terapia con infiltración no deberían de inhibir al clínico a su aplicación ya que la práctica clínica demanda soluciones en beneficio de los pacientes.²³

En un estudio realizado en 13 pacientes identificados en tener más de 6 meses de presentación en su historia clínica de tendinopatía con tratamiento fallido con fisioterapia, a las cuales posteriormente se les realizó tenotomía percutánea guiada por ultrasonido usando una aguja de 22 gauges y anestésico local en 14 tendones (5 tendones patelares, 4 aquíleos, 4 glúteos medios proximales, 1 tracto iliotibial proximal, y mediciones de la escala análoga del dolor antes de la punción y después de esta a las 4 y 12 semanas, obteniendo como resultado que todos los tendones obtuvieron una escala visual análoga del dolor significativamente más baja a las 4 semanas de 2.4, a las 12 semanas de 2.2 las cuales tenían un

valor inicial promedio de 5.8, sin incidencia de morbilidad o complicaciones. Concluyendo que la tenotomía percutánea guiada por ultrasonido es eficaz en mejorar los síntomas de los pacientes sin complicaciones ²⁴

Existe fuerte evidencia que las inyecciones de esteroides proveen beneficios a corto plazo para las tendinopatías comunes, sin embargo, existe fuerte evidencia que las inyecciones de esteroides son peores que otras opciones de tratamientos en los resultados a mediano y largo plazo. Lo cual expone un dilema debido a que la tendinopatía no posee una patogénesis inflamatoria, otros mecanismos que incluyen al colágeno y a las moléculas de matriz extracelular pueden explicar la biología de estas tendinopatías. ²⁵

En un estudio realizado para investigar la efectividad de la aplicación de cortico esteroides, la fisioterapia multimodal o la combinación de ambos en pacientes con epicondilitis lateral, el cual tuvo una población de 165 pacientes mayores de 18 años con afectación mayor a 6 semanas, concluye que la aplicación de corticoides resultó en menor recuperación completa Vs el placebo 83% Vs 96% y una recurrencia anual mayor 54% Vs 12%.²⁶

En un ensayo clínico aleatorizado realizado para determinar la efectividad del plasma rico en plaquetas comparado con inyecciones de cortico esteroides en pacientes con epicondilitis lateral crónica, el cual fue realizado en dos hospitales de enseñanza en Holanda, en una muestra de 100 pacientes que fueron asignados aleatoriamente en el grupo de (plasma 51 pacientes) y en el grupo de cortico esteroides 49 pacientes, en el cual se definió como tratamiento exitoso la disminución del 25% en la escala de discapacidades del brazo, hombro y mano, sin una re intervención después de un año, los resultados mostraron que 24 de los 49 pacientes del grupo de cortico esteroides mostraron éxito y 37 de los 51 pacientes del grupo de plasma mostraron éxito al tratamiento, observándose que el grupo de pacientes de cortico esteroides mostraron una respuesta más rápida y después presentaron una declinación y que el grupo de pacientes de plasma mejoro progresivamente. Llegado a la conclusión que la aplicación de plasma

tiene mayor efecto positivo en comparación con la aplicación de corticoides en los pacientes con epicondilitis lateral crónica.²⁷

En un estudio realizado a 45 pacientes consistente en fenestración del tendón patelar todos ellos con diagnóstico de rodilla del saltador, se encontró que el dolor previo al procedimiento presentaba un rango entre 2-5 con un promedio de 3.6 y el promedio de dolor funcional post procedimiento se encontraba en un promedio de 1.4 (rango 0-5). Después de la fenestración 34 de los 45 pacientes 76% mostraron mejoría, 11 no mostraron cambio y ninguno mostró empeoramiento de los síntomas.²⁸

En un estudio realizado para valorar la efectividad de la infiltración perimeniscal de cortico esteroide guiado por ultrasonido, se infiltró a 32 pacientes en el cual los resultados fueron evaluados mediante el alivio del dolor y la función de la rodilla, mostrando que todos los individuos mostraron una disminución significativa del dolor.²⁹

Las alteraciones de los tendones comprometen de 30 a 50% de todas las lesiones relacionadas a la actividad, las tendinopatías crónicas ocurren frecuentemente y son difíciles de tratar. La regeneración tendinosa puede ser mejorada mediante la inyección de plasma rico en plaquetas (PRP), el cual ha aumentado su uso y este conduce a un aumento en la liberación de factores de crecimiento en el tendón dañado.

Con el objetivo de examinar si la aplicación de plasma rico en plaquetas puede mejorar la recuperación de la tendinopatía de la porción media del tendón de Aquiles, se realizó un estudio estratificado aleatorizado, doble ciego comparado con placebo, el cual consistió en 54 pacientes aleatorizados con edades entre 18 y 70 años con tendinopatía crónica de 2 a 7 centímetros por encima de la inserción del tendón de Aquiles, obteniendo como resultado una mejoría clínica en el 21% de los pacientes con aplicación de plasma y en el 20.5% de los pacientes con aplicación de placebo, encontrando como resultado que no hubo una diferencia significativa en la mejoría entre ambos grupos.³⁰

CAPITULO 2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el grado de eficacia de las infiltraciones terapéuticas guiadas por ultrasonido de lesiones musculotendinosas en el hospital Manuel cárdenas de la Vega de Culiacán durante el periodo de marzo 2018 a septiembre 2018?

CAPITULO 3

JUSTIFICACIÓN

Las lesiones musculo tendinosas corresponden a un grupo heterogéneo de afección las cuales se presentan en un rango amplio de edades, y que condicionan un importante grado de morbilidad para el paciente, condicionando ausencias laborales, perdida de las capacidades en los individuos que las padecen para realizar sus actividades cotidianas y que además representan una pérdida económica importante para la sociedad cuando se presentan en personas en su etapa económicamente activa, el alto grado de cronicidad de estas lesiones a llevado a nuevas pautas terapéuticas como lo es la infiltración terapéutica guiada por ultrasonido la cual a pesar de no contar con suficiente fundamento científico de su eficacia según recientes meta análisis, se encuentra actualmente en un auge de aplicación, es por eso que es importante para el clínico especialista en el área y para el medico radiólogo conocer la opinión de los pacientes que son sometidos a este tipo de terapia, conocer la experiencia de estos pacientes antes y después del tratamiento, todo esto con el fin de evaluar la eficacia terapéutica basada en la disminución del dolor y el aumento en los arcos de movimiento de los tendones y músculos afectados, esto ayudaría a los médicos tratantes a atenuar esa incertidumbre basándose en la experiencia propia, puesta que realizar ensayos clínicos controlados a veces ocasiona conflictos éticos, recopilar la experiencia de los pacientes antes y después del tratamiento representa un método fácil y eficaz para tener un mejor panorama sobre los efectos de esta terapéutica, basada en la respuesta de los propios pacientes, los cuales todos en

su totalidad ya han sido sometidos a terapias convencionales sin resultados adecuadamente satisfactorios.

CAPITULO 4

HIPÓTESIS DE TRABAJO

La aplicación de infiltraciones terapéuticas guiadas por ultrasonido de plasma rico en plaquetas y corticoides representa un tratamiento eficaz en la disminución del dolor de lesiones musculotendinosas.

CAPITULO 5

OBJETIVO

Evaluar si los pacientes sometidos a infiltración terapéutica guiada por ultrasonido presentan disminución del dolor en comparación con su nivel basal antes de la infiltración.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Evaluar la magnitud de dolor del paciente antes y después de la infiltración terapéutica guiada por ultrasonido.

Determinar el tipo de lesión más frecuente sometido a infiltración terapéutica.

Determinar las características clínicas y epidemiológicas de la población estudiada.

Describir las complicaciones que se presentan con la infiltración guiada por ultrasonido.

CAPITULO 6

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio tipo cohorte, prospectivo y longitudinal.

Universo de estudio

Pacientes diagnosticados de enfermedad musculotendinosa o articular que fueron sometidos a infiltración terapéutica guiada por ultrasonido del hospital Manuel Cárdenas de la vega de Culiacán, México, durante marzo 2018 a septiembre 2018.

Lugar de realización

Hospital Manuel Cárdenas de la Vega de Culiacán, Sinaloa, México.

Periodo de tiempo de realización

En el periodo de marzo 2018 a septiembre 2018.

.

Criterios de inclusión

Pacientes que cursaban con dolor debido a lesión musculotendinosa o articular.

Pacientes con dolor refractario al uso de AINES.

Criterios de exclusión

Pacientes en los cuales se diagnosticó desgarros completos a mayores al 80% del tendón de interés a tratar.

Pacientes diagnosticados de micosis sistémicas, púrpura trombocitopénica idiopática, antecedentes de reacciones anafilácticas a la aplicación de corticoides.

Pacientes que cursaron con procesos articulares sépticos o articulación inestable.

Criterios de eliminación

Pacientes que se sometieron a procedimientos quirúrgicos post infiltración y que modificaron la anatomía de la zona de interés.

Pacientes de los cuales se perdió contacto y no se pudo realizar la evaluación post infiltración.

Pacientes que sufrieron nuevas lesiones en la estructura en tratamiento por actividades inadecuadas en el tiempo de intervalo infiltración – evaluación.

Análisis estadístico propuesto

Los datos categóricos se resumieron con frecuencias y porcentajes y los numéricos con medias y desviación estándar. Para analizar el promedio de dolor antes y después de la infiltración se realizó una ANOVA de medidas repetidas ajustadas por tiempo de evolución y diagnóstico y pruebas t para la comparación antes y después. Un valor de $p < .05$ se consideró estadísticamente significativo.

Cálculo del tamaño de muestra

Se requirió un tamaño de muestra de 34 para con una potencia de 80% detectar una diferencia de al menos 3 en la media de dolor. Se asumió una media de dolor de 8 antes de la infiltración y una desviación estándar de 6 para las diferencias y un nivel de significancia de .05. Se usó la fórmula para un t pareada.

Descripción general del estudio

Se seleccionó pacientes los cuales presentaban dolor refractario al uso de AINES por lesiones musculotendinosas y articulares, los cuales fueron citados a la consulta de terapia física y rehabilitación donde se exploraron por un médico especialista en dicha área el cual realizó anamnesis sobre su padecimiento, exploración de los arcos de movimientos y test diagnósticos específicos para cada tipo de lesión sospechada, consecutivamente se citaron al departamento de radiología e imagen del hospital Manuel cárdenas de la vega y se les realizó

corroboración diagnóstica por ultrasonido de dichas lesiones sospechadas, el cual fue realizado por un médico radiólogo con experiencia en el área de ultrasonido musculoesquelético, el médico especialista en terapia física estuvo presente al momento de todos los diagnósticos para proponer la terapéutica más adecuada según la literatura y la experiencia propia con este tipo de infiltraciones.

El 100% de los pacientes suspendió el uso de AINES o cualquier otro analgésico justo antes de la infiltración terapéutica y durante el intervalo de tiempo con la segunda evolución del dolor postinfiltración la cual se realizó 4 semanas después de dicha infiltración.

Aplicación intralesional de PRP o plasma rico en plaquetas: A los pacientes con diagnóstico de lesión muscular y tendinosa entre las cuales fueron incluidas los desgarramientos intrasustancia, desgarramientos parciales menores al 80%, tendinosis, entesitis, tendinitis calcificante y desgarramientos crónicos, se les aplicó plasma rico en plaquetas en el sitio de la lesión, aplicándose un promedio de 3ml en cada lesión utilizándose un punzocát de 24g.

Obtención del plasma rico en plaquetas: fue obtenido de forma autóloga y previo a la extracción de la sangre de una vena periférica los pacientes realizaron una dieta especial baja en grasas por dos días, para obtener como producto final plasma hipolipémico. Se extrajeron 6 tubos para muestras de sangre BD vacutainer® Buff Citrato de Sodio, 0.0109M 3.2% con capacidad de 2.7ml, a los cuales se les aplicó 1.5ml de sangre los cuales fueron centrifugados por 15 minutos, aplicando un frenado lento de 5 minutos, una vez realizado esto, se utilizó una jeringa de 10ml en la cual se aspiró la capa más superficial de un 1 cm por encima del precipitado.

Infiltración de betametasona suspensión intralesional: Se aplicó betametasona solución a razón de un promedio de 2 ml por lesión, cuya composición es 5mg de Dipropionato de Betametasona y 2 mg de fosfato sódico de betametasona por cada 1ml de suspensión. Este tratamiento se utilizó en

pacientes con diagnóstico de bursitis o tenosinovitis, fascitis plantar, lesión de ligamentos colaterales de la rodilla, epicondilitis, tendinitis de Quervain y tenosinovitis estenosante, utilizando la misma técnica guiada por ultrasonido y con previa asepsia a la punción-infiltración en la región de interés.

Definición operacional de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
EDAD	Tiempo de existencia de una persona a partir de su nacimiento	Número de años del paciente	Cuantitativa Continua	Numérica continua
GÉNERO	División de las especies en masculino o femenino diferenciado por la biología, la sociedad y roles culturales	Sexo del paciente	Cualitativa	Femenino Masculino
DESGARRO PARCIAL DEL SUPRAESPINO	Lesión caracterizada por ruptura de fibras del tendón debido a exceso de la tensión dinámica de sus fibras	Perdida del patrón fibrilar normal ecográfico. Zonas hipoecoicas difusas o definidas que producen pérdida de volumen en el tendón.	Cuantitativa continua.	Porcentaje del volumen del tendón con ruptura.

DESGARRO INTRASUSTANCIAL O TENDINOSIS	Lesión caracterizada por microtrauma de las fibras del tendón, acompañada de edema.	Perdida del patrón fibrilar normal del tendón. No presenta perdida de volumen.	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.
BURSITIS	Aumento del volumen de la bursa articular, puede acompañarse de hipertrofia sinovial	Aumento del espesor de la Bursa en cuestión a más de 2mm.	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.
Bursitis con pinzamiento	Incremento del espesor de la bursa, acompañado de compresión de esta misma en las estructura ósea suprayacente observado en las maniobras dinámicas	Abombamiento de la bursa en cuestión, bajo la estructura ósea suprayacente ya sea el acromion o la apófisis coracoides, se observa en las maniobras dinámicas y se acompaña de dolor.	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.
Fascitis plantar	Inflamación del tejido denso que ocupa la parte anterior del	Aspecto hipoecoico o edematoso de la fascia plantar acompañado de dolor	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.

	tubérculo interno del calcáneo	al ejercer presión con el transductor.		
Lesión de ligamento colaterales	Se llaman esguinces y corresponden a desgarros de sus fibras pueden ser roturas parciales o completas	Se observa como perdida del patrón fibrilar normal de los ligamentos colaterales, con aspecto hipoecoico, pueden observarse en su inserción ósea.	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.
Tendinitis tendón largo del Bíceps	Inflamación del tendón largo del bíceps	Perdida del patrón fibrilar normal del tendón largo del Bíceps con aspecto hipoecoico de sus fibras.	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.
Entesitis supraespinoso	Inflamación de la inserción del supraespinoso.	Aspecto hipoecoico en la inserción del supraespinoso, a nivel de la faceta anterior del troquiter, descartando la presencia de anisotropía y asociado a clínica característica.	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.
Paratendonitis tendón Aquiles	Inflamación de la vaina que recubre al	Aspecto hipoecoico anormal alrededor de las fibras del tendón de Aquiles.	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.

	tendón de Aquiles			
Tendinitis calcificante	Presencia de depósitos anormales de calcio entre las fibras del tendón.	Presencia de hiperecogenicidades correspondientes con calcificaciones entre las fibras del tendón.	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.
Desgarro crónico	Desgarro de larga evolución el cual corresponde con el estadio crónico.	Perdida del patrón fibrilar normal, asociado con aspecto hipoecoico y o pérdida de volumen, así como calcificaciones entre sus fibras.	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.
Tendinitis de Quervain	Inflamación de la vaina sinovial de los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar.	Aumento del líquido peri fibrilar dentro de la vaina sinovial de los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar.	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.
Tendinitis patelar	Inflamación del tendón patelar	Aspecto hipoecoico entre las fibras del tendón patelar.	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.
Tenosinovitis estenosante	Inflamación y engrosamiento de la vaina sinovial de los tendones de origen no	Engrosamiento de la vaina sinovial del os tendones asociada a dedo en gatillo o dedo en resorte a la exploración física.	Cualitativa Dicotómica	Presente. Ausente.

	reumatoideo, que produce afectación del deslizamiento del tendón a través de las poleas.			
--	--	--	--	--

Estandarización de instrumentos de medición

Equipos utilizados para obtener el diagnóstico radiológico:

1.- Ultrasonido marca Philips modelo M2540A

Elementos para centrifugar el plasma:

Centrifugadora: Sorvall™ ST 40 centrifugas Thermo Fisher Scientific. Con velocidad máxima de 15 200.

CAPITULO 7

ASPECTOS ÉTICOS

El presente protocolo basó su justificación en la necesidad de mayores opciones terapéuticas para las lesiones musculotendinosas y articulares, buscando evaluar la eficacia de las infiltraciones guiadas por ultrasonido. La importancia del estudio se basó en que estas terapéuticas se encuentran al alcance de la población derechohabiente del sector salud puesto que los insumos que se requieren para realizarlas son parte del material existente en la mayoría de hospitales públicos.

Se estimó encontrar un alto impacto en la población que participó en esta investigación, puesto que la mayoría de estos pacientes presentaban dolor refractario al uso de INES, y estos mismos pacientes expresaron su necesidad y

deseo de ser sometidos a terapias alternativas a las que convencionalmente se les había aplicado.

El estudio presentó una adecuada pertinencia científica en su diseño puesto que existe evidencia previa en la literatura de la aplicación de estas terapéuticas para las lesiones que fueron tratadas. La conducción del estudio fue basada en el previo diagnóstico de las lesiones de interés a tratar, contando con la corroboración de la existencia de la clínica propia de cada lesión por parte de un médico clínico especialista en el área, por lo cual los diagnósticos tratados fueron de alta certeza.

La metodología se basó en identificación de los pacientes en la consulta de terapia física y rehabilitación, exploración física y anamnesis del tiempo de evolución, interconsulta al servicio de imagenología para realización de ultrasonido musculoesquelético diagnóstico con corroboración simultánea de la clínica y maniobras físicas de exploración de la estructura diagnosticada con lesión. Una vez obtenido el diagnóstico conjunto se citó a los pacientes para la infiltración pertinente indicada en cada lesión, evaluando el nivel de dolor previo a la infiltración para lo cual se utilizó una escala del 1 al 10, inmediatamente se procedió a la infiltración de plasma rico en plaquetas o de corticoides según el caso correspondiente, ambas fueron realizadas bajo monitorización ultrasonográfica en tiempo real, comprobando la adecuada aplicación del tratamiento en el sitio exacto de la lesión.

Según el artículo 17 del reglamento de la ley general de salud, el nivel de riesgo de la investigación fue: Riesgo mayor al mínimo, por requerir de una técnica invasiva para la aplicación del tratamiento a evaluar.

El beneficio esperado de la investigación consistió en evaluar la eficacia de las terapéuticas infiltrativas invasivas de lesiones musculotendinosas y articulares que ya vienen siendo aplicadas desde hace tiempo atrás, pero no han sido evaluadas de manera metodológica.

No se incluyó a población vulnerable en el protocolo, y en los pacientes sometidos a la terapéutica se les otorgó un consentimiento informado donde se les explicó

en qué consistiría el procedimiento a realizárseles, así como los principales riesgos y beneficios de estos mismos.

La identidad de los pacientes participantes en la muestra fue protegida puesto que solamente se incluyó en la investigación el sexo, edad y diagnóstico de cada paciente sin mostrar sus identidades.

No existió conflicto de intereses en los posibles resultados de esta investigación por parte de los investigadores y directores de tesis participantes en el presente estudio.

Este protocolo fue regido además de acuerdo a la Ley General de Salud en su Título Quinto “Investigación para la salud” Capítulo único, Artículo 100; donde se establece los principios científicos y éticos para el desarrollo de investigaciones en materia de salud, y de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la Salud lo correspondiente al Título Segundo “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos” Capítulo 1, Artículos 13 al 27 y al Título Sexto “De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de atención a la salud” Capítulo Único, Artículos 113-120

CAPITULO 8

RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

Los pacientes atendidos fueron derechohabientes del hospital Manuel Cárdenas de la Vega por lo cual el hospital aportó el material necesario para realizar las infiltraciones, material de asepsia, instalaciones, médicos y equipo de ultrasonido. En el caso de las infiltraciones con corticoides el paciente absorbió el gasto de comprar el corticoide y en el caso de las infiltraciones de plasma el costo absorbido por los pacientes fue nulo.

CAPITULO 9

Resultados

La muestra consistió en 115 pacientes con edad promedio de 54.0 ± 9.7 años, la mayoría de los pacientes correspondió al sexo femenino, con un total de 87 féminas lo cual correspondió al (75.7%) del total de la muestra. El tiempo de evolución promedio del dolor fue de 1.1 ± 1.2 años. Se observaron 18 tipos de lesiones, siendo las más frecuente Bursitis Subacromio Subdeltoidea 30 veces diagnosticada (26% del total), Desgarro del Supraespinoso 16 casos correspondiente al (14% del total de casos) y Lesión Ligamento Colateral Rodilla con 10 (9%) casos. Ver Tabla 1 y Figura 1.

Tabla 1. Características generales

n		115
Sexo	Femenino	87 (75.7%)
	Masculino	28 (24.3%)
Edad		54.0 ± 9.7
Tiempo de evolución del dolor		1.1 ± 1.2
Tipo de lesión	Desgarro crónico del Supraespinoso	3 (3%)
	Desgarro del Bíceps Femoral	1 (1%)
	Desgarro del Recto Anterior	1 (1%)
	Desgarro del Supraespinoso	16 (14%)
	Desgarro Fibrilar de Abductor Izquierdo	1 (1%)
	Entesitis del Supraespinoso	3 (8%)
	Lesión Tendones Pata de Ganzo	1 (1%)
	Tendinosis/ Desgarro intrasustancia del Supraespinoso	9 (8%)
	Tendinitis calcificante del supraespinoso	6 (5%)
	Tendinitis del Tendón Largo del Bíceps	4 (3%)
	Bursitis Infraespinoso	1 (1%)
	Bursitis Subacromio Subdeltoidea	30 (26%)
	Bursitis Subacromio Subdeltoidea con pinzamiento	2 (2%)
	Bursitis Subcoracoidea	6 (5%)

Epicondilitis	2 (2%)
Fascitis Plantar	1 (1%)
Lesión cintilla iliotibial	1 (1%)
Lesión Ligamento Colateral Externo Rodilla	7 (6%)
Lesión Ligamento Colateral Interno Rodilla	3 (3%)
Paratendonitis Tendón de Aquiles	1 (1%)
Tendinitis de Quervain	3 (3%)
Tendinitis Patelar	2 (2%)
Tenosinovitis Estenosante	3 (4%)
Tenosinovitis Tibial Posterior	1 (1%)

De manera general y ajustada por el tiempo de evolución, se observó una disminución promedio del dolor de 5.5 significativa ($p=.000$) en 94 pacientes (81.0% del total de la muestra) mostraron eficacia terapéutica. No fueron significativo en la disminución del dolor el tiempo de evolución ($p=.862$) o el diagnóstico ($p =.771$).

Se observaron resultados similares en los diagnósticos más frecuentes; para los diagnósticos de Bursitis subacromio subdeltoidea, Desgarro del supraespinoso y Lesión de ligamento colateral de la rodilla la disminución promedio de dolor fue de 5.7 puntos, 5.4 puntos y 5.7 puntos, respectivamente en la escala del 1 al 10 utilizada para el dolor y la eficacia terapéutica (disminución del dolor en 5 puntos o más en la escala del dolor) observada respectivamente para estas mismas patologías fue de 26 casos (86.2%), 12 casos (76.0%) y 9 casos (90%), respectivamente. Ver Tabla 2.

Tabla 2. Promedio de dolor y grado de eficacia terapéutica general y por diagnósticos más frecuentes

	n	Media de dolor			p	Eficacia
		Antes	Después	Diferencia		
General	115	8.4±1.5	2.9±1.2	-5.5	.000 ¹	94 (81%)
Bursitis subacromio subdeltoidea	30	8.4±1.5	2.8±2.1	-5.7	.000	26 (86.2%)
Desgarro del supraespinoso.	16	8.4±1.6	3.0±2.3	-5.4	.000	12 (76.0%)
Lesión de ligamento colateral de la rodilla	10	8.3± 1.5	2.6± 2.1	-5.7	.000	9 (90%)

¹Ajustado por tiempo de evolución y diagnóstico

El grupo de pacientes tratados con corticoides presentó una edad promedio de 65±53.7 años, así como una eficacia terapéutica en el 87.5%. Los pacientes tratados con plasma presentaron una edad promedio de 50±54.4 años y una eficacia terapéutica del 74.5%, no se observó diferencia significativa en las edades o eficacia terapéutica de ambos grupos. Ver Tabla 3

Tabla 3. Medias de edad, desviación estándar por grupo de tratamiento y sus porcentajes de respuesta satisfactoria.

	Grupo		p
	Corticoides	Plasma	
Edad	65±53.7	50±54.4	.690
eficacia	56 (87.5%)	38 (74.50%)	.162

Figura 1. Aplicaciones de plasma por diagnóstico.

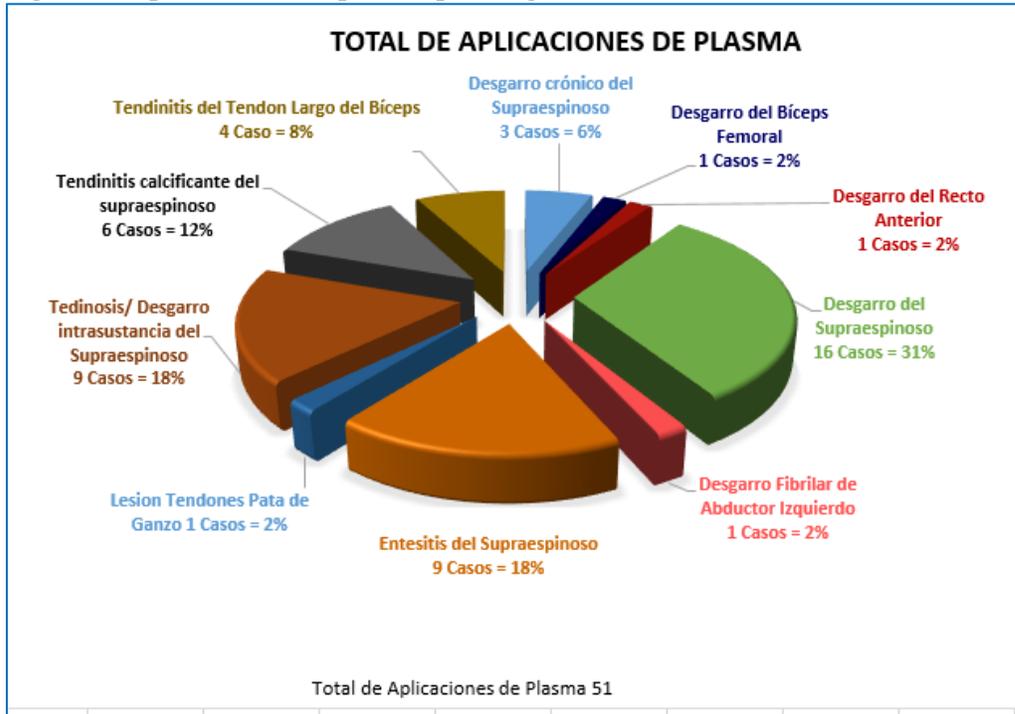
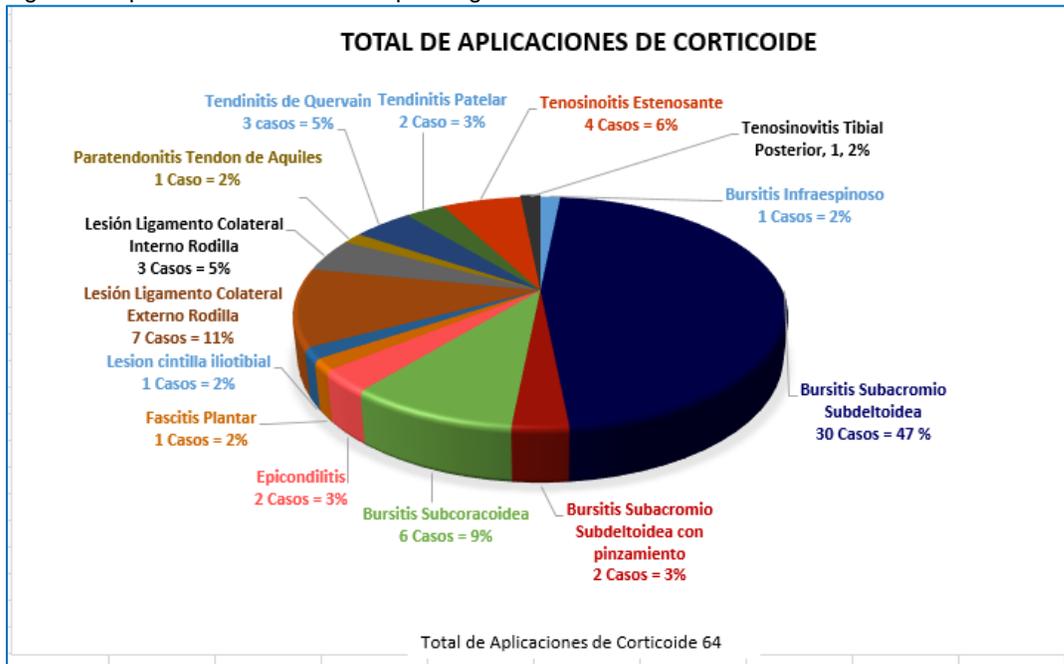


Figura 2.- Aplicaciones de corticoide por diagnóstico



Independiente del tratamiento se observó una disminución del dolor. Ver Figura 3 y 4

Figura 3.- Promedios de dolor antes y después de la infiltración de plasma por diagnóstico

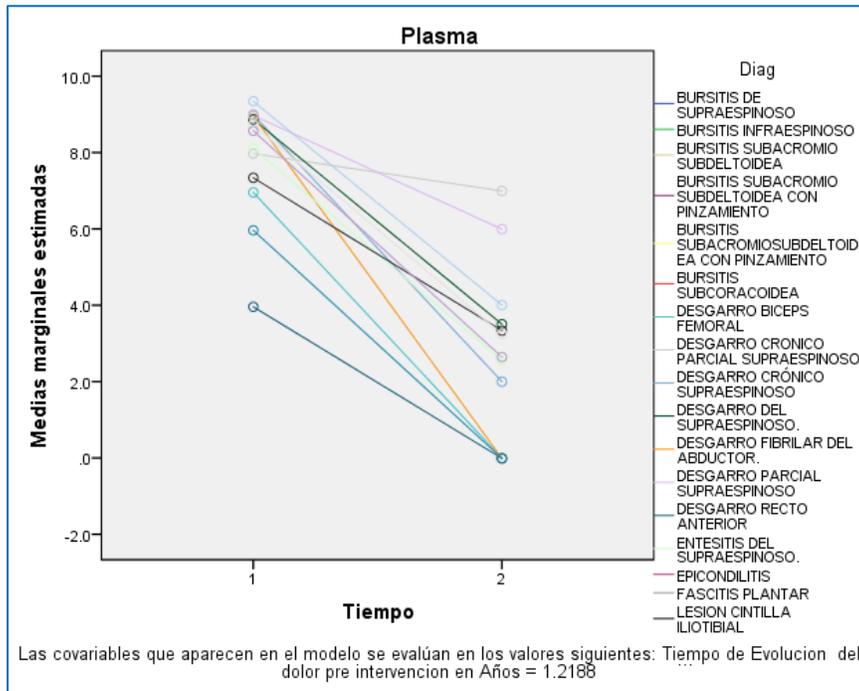
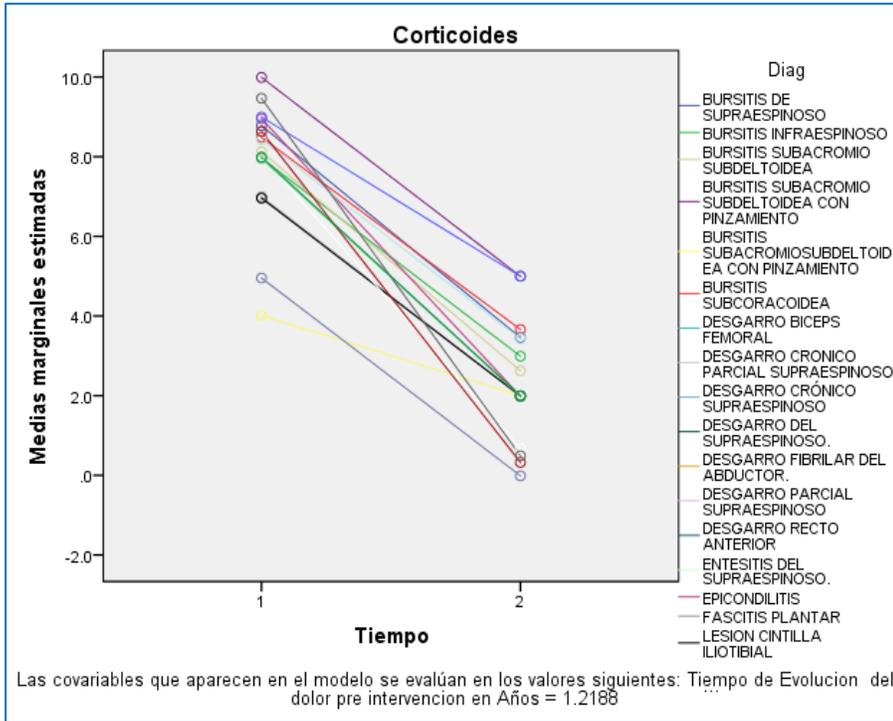


Figura 4.- Promedios de dolor antes y después de la infiltración de corticoide por diagnóstico



Complicaciones: Solo un paciente presentó complicación que consistió en aumento del porcentaje de desgarro del tendón supraespinoso.

CAPITULO 10

DISCUSIÓN

Entre las dos terapéuticas que aplicamos en el presente estudio se encuentra la infiltración de plasma rico en plaquetas de la cual se describe en diferentes estudios como revisiones sistemáticas y meta análisis que no existen estudios clínicos rigurosos que permitan extraer conclusiones sobre tu utilidad.

El presente estudio se limitó en evaluar la disminución en el grado de dolor post tratamiento a la aplicación de corticoides o plasma en lesiones musculotendinosas y articulares.

Entre las aplicaciones más comunes del plasma rico en plaquetas en lesiones musculotendinosas se encuentra la epicondilitis. En un ensayo aleatorizado, prospectivo, con cegamiento sencillo, se determinó que la administración de factores de crecimiento mejora la regeneración de los tejidos en pacientes que han fallado en responder a la terapia convencional³⁸. A pesar de esta evidencia en el actual protocolo se eligió la infiltración de corticoide como terapia de elección para los pacientes con diagnóstico de epicondilitis o lesión del tenista. Sería de interés realizar estudios comparativos de estas dos terapéuticas para determinar el grado de aceptación por parte de los pacientes de estas terapéuticas.

En un ensayo clínico aleatorizado doble ciego y con control mediante placebo, se determinó que no fue superior la aplicación de corticoide o plasma comparado con la aplicación de solución salina (control) en la disminución del dolor de la epicondilitis lateral con evaluación del tratamiento a los tres meses³⁹. Con lo cual observamos información contradictoria en los resultados de los diferentes ensayos clínicos controlados que se encuentran actualmente en la literatura

Las lesiones más frecuentes observadas fueron Bursitis subacromio subdeltoidea, Desgarro del supraespinoso y Lesión de ligamento colateral de la rodilla, lo cual concuerda con la literatura donde menciona que la lesión más frecuente del manguito de los rotadores es la lesión del musculo supraespinoso¹, sin embargo los resultados de este estudio muestran que el género que sufrió mayor frecuencia de afectación de lesiones del manguito rotador fue el femenino lo cual contrasta marcadamente con la literatura internacional donde se describe que los hombres sufren con mayor frecuencia este tipo de afectaciones^{31,32,32,34,35}.

Independientemente del tiempo de evolución del tratamiento o del diagnóstico, los pacientes disminuyeron en promedio más de 5 puntos en el dolor y del total de pacientes solamente uno manifestó que su dolor aumentó y otro que se mantuvo, es decir, en más del 98% disminuyó su dolor. Y en el 81% su dolor disminuyó en más del 50% respecto a antes del tratamiento. Estos resultados representan para

nosotros evidencia suficiente basada en la experiencia propia para recomendar el uso de PRP en lesiones de tejidos blandos, lo cual contrasta con un reciente metaanálisis de Cochrane³⁶ 2014 sobre el uso PRP en lesiones de tejidos blandos musculoesqueléticas que concluye que no existe evidencia suficiente para recomendar el uso de PRP para lesiones de tejidos blandos en general. No obstante información más reciente proveniente del meta análisis de Fitzpatrick³⁷ concluye que existe nueva evidencia que apoya el uso de una inyección aislada PRP bajo control ecográfico para tendinopatías. Por lo cual inferimos que la aplicación bajo guía ecográfica en el sitio exacto de la lesión corresponde al punto clave para el éxito de este tratamiento.

Estudios in Vitro de células de tendón humano, han demostrado una disminución de los efectos positivos el plasma rico en plaquetas con la aplicación simultanea de corticoides y de anestésicos locales⁴⁰. Por lo cual el 100% de los pacientes suspendió el uso de AINES u otros analgésicos durante el intervalo entre la evaluación inicial y final del dolor. Esto conlleva a una disminución en el riesgo de efectos adversos por el uso prolongado de AINES como lo son las lesiones gastroenterolesivas.

Entre otras alternativas terapéuticas guiadas por ultrasonido de lesiones musculotendinosas que no fueron aplicadas en este protocolo se encuentra el lavado con agua tibia para disolución de calcificaciones, esta técnica se puede usar en específico para la tendinitis calcificante, en la cual se ha descrito que el uso de agua a temperatura cálida disminuye la incidencia de bursitis post procedimiento⁴¹.

Entre las debilidades de este estudio se encuentra la falta de aleatorización de la selección de pacientes, así como falta de comparación de forma paralela de los pacientes tratados con un grupo de control el cual podría haber sido sometido a terapia con placebo, sin embargo la utilización de placebo para un grupo de control hubiera representado un reto importante en la ética clínica y estimamos hubiera

llevado mucho tiempo y un gran esfuerzo para poder recolectar una muestra significativa para el grupo de control, además de que se hubiera necesitado de un equipo más grande para poder realizar un doble o triple ciego en la metodología de la investigación.

No obstante, entre las fortalezas de esta investigación destaca la baja pérdida de pacientes con solo tres por ciento. La alta correlación clínica, de pruebas diagnósticas y de exploración por ultrasonido, así como el uso de información de tratamientos previos de los pacientes para englobar un diagnóstico de alta certeza.

CAPITULO 11

CONCLUSIONES

El 81% de los pacientes infiltrados con plasma rico en plaquetas y con corticoide para las lesiones musculotendinosas y articulares presentaron de forma general una disminución del dolor en un 50% o mayor.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Moreno R, Gaspar Carreño M, Jiménez Torres J, Herreros J, López Sánchez A. Técnicas de obtención de plasma rico en plaquetas y su empleo en terapéutica osteoinductora. *Farm Hosp* 2015; 39 (3): 130-136.
- 2.- Poggio Cano D, Álvarez Gómez C, García Elvira R. Derivados hematológicos plasma rico en plaquetas (PRP). *Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo* 2017; 9: 3-12.
- 3.- David M, Ehrenfest D, Rasmusson L and Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends in Biotechnology* 2009; Vol. 27 (3).
- 4.- Timothy E Foster, Brian L. Puskas, Bert R. Mandelbaum, Michael B. Gerhardt, and Scott A. Rodeo. Platelet-Rich Plasma. From Basic Science to clinical Applications. *The American Journal of Sports Medicine* 2009; Vol 37 (11).
- 5.- Timothy Molloy, Yao Wang and George A.C Murrell. The roles of Growth Factors in Tendon and Ligament Healing. *Sport Med* 2003; 33 (5): 381-394.
- 6.- Kenneth S. Lee, John J. Wilson, David P. Rabago, Geoffrey S. Baer, Jon A Jacobson, Camilo G. Borrero. Musculoskeletal Applications of Platelet-Rich Plasma: Fad or Future?. *AJR* 2011; 196: 628-636.
- 7.- Fredberg U, Stengaard K-Pedersen. Chronic tendinopathy tissue pathology, pain mechanisms, and etiology with a especial focus on inflammation. *Scand J Med Sci Sports* 2008; 18: 3-15.
- 8.- Del Buono A, Batty I, Hons V. Denaro, Maccauro G, Maffulli N. Tendinopathy And Inflammation: Some Truths. *International Journal of Immunopathology And Pharmacology* 2011; Vol 24 (1).
- 9.- Astudillo A Claudia. Indicaciones del ultrasonido musculoesquelético diagnóstico. *Revista Médica Clínica Londres-2013*; 24 (1): 87-97.

- 10.- Sans N, Brasseur JL, Loustau O, Railhac JJ. Ecografía tendinosa: de la imagen a la patología. Radiologia. 2006 ; 49 (3): 165-75.
- 11.- Rivero Franco I, Navarro Massip L. Infiltraciones (I): Infiltración del hombro doloroso. AMF 2010; 6 (2): 83-87.
- 12.- Mantilla R, Felipe Vega A, Rodríguez R. Ecografía de hombro: una alternativa en el diagnóstico de las rupturas del manguito rotador. Rev Médica Sanitas 2014; Vol 17 (2): 82-93.
- 13.- Benitez Pareja D, Trinidad Martin-Arrojo JM, Benitez Pareja P, Torres Morera LM. Estudio e intervencionismo ecoguiado de la articulación del hombro. Rev Soc Esp Dolor 2012; 19 (5): 264-272.
- 14.- Patranova T, Vlad V, Porta F, Radunovic G, Micu MC, Nestorova R, et al. Ultrasound of Shoulder. Medical Ultrasonography 2012; Vol 14 (2): 133-140.
- 15.- López EOF, Pérez SA, Mejía RLC. Descripción del tipo de lesiones del manguito rotador más frecuentes en el hospital Regional Ignacio Zaragoza. Revista de Especialidades Médico-quirúrgicas 2008; 13 (4): 173-6.
- 16.- Youiti Maeda E, Milton Helfenstein Jr, Barile J, Feldman D. The shoulder in a production line: Clinical and ultrasound study. Bras J Rheumatol 2009; 49 (4): 375-86.
- 17.- Yañez P, Lucía ME, Glasinovic A, Montenegro S. ultrasonografía del manguito de los rotadores del hombro: evaluación post-quirúrgica. Revista Chilena de Radiología 2002; Vol 8 (1): 19-21.

18.- Rutten JC, Jager F, Blickman J. Us of the rotator Cuff: Pitfalls, Limitacions, and Artifacts. RadioGraphics 2006; 26: 589-604.

19.- Mooikasuwan J, Miller T, Burke B. Rotator Cuff Tears: Clinical, Radiographic, and US findings. RadioGraphics 2005; 25: 1591-1607.

20.- Diaz N, Rodriguez L, Castellano J, Antoral M. Ecografía del hombro normal. SEMERGEN 2007; 33 (8): 417-24.

21.- Diaz N, Rodriguez L, Castellano J, Antoral M. Ecografía patológica del hombro. SEMERGEN 2007; 33 (9): 472-7.

22.- Lee MH, Sheehan SE, Orwin JF, Lee KS. Comprehensive shoulder US Examination: A Standardized Approach with multimodality correlation for common shoulder Disease. RadioGraphics 2016; 36: 1606-1627.

23.- Chavero V, Salguero M, Lopez P, Alvarez S. Tratamiento del hombro doloroso ¿antiinflamatorio no esteroideo (AINE) o infiltración?. MEDIFAM 2002; 12 (5): 341-343.

24.- Housner JA, Jacobson JA, Misko R. Sonographically guided percutaneous Needle Tenotomy for the Treatment of Chronic Tendinosis. J Ultrasound Med 2009; 28: 1187-1192.

25.- Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a systematic review of randomised controlled trials. Lancet 2010; Vol 376: 1751-67.

26.- Coombes BK, Bisset L, Brooks P, Khan A, Vicenzino B. Effect of corticosteroid injection, physiotherapy, or both on clinical Outcomes in Patients With Unilateral

Lateral Epicondylalgia. A Randomized Controlled Trial. JAMA 2013; 309 (5): 461-469.

27.- Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, Gosens T. Positive Effect of an Autologous Platelet Concentrate in Lateral Epicondylitis in a Double-Blind Randomized Controlled Trial Platelet-Rich Plasma Versus Corticosteroid Injection With a 1-year Follow-up. The American Journal of Sports Medicine 2010; Vol 38 (2): 255-261.

28.- Kanaan Y, Jacobson JA, Jamadar D, Housner J, Caoili EM. Sonographically guided patellar tendon fenestration. Prognostic value of pre procedure sonographic Findings. J Ultrasound Med 2013; 32: 771-777.

29.- Sante LD, Venditto T, Loppolo F, Paoloni M, Mangone M, Alviti F. Ultrasound guided injection of a painful Knee osteoarthritis with medial meniscus extrusion: a case series study. Muscles, Ligaments and Tendons Journal 2017; 7 (2):331-337.

30.- de Vos RJ, Weir A, Van Schie HT, Bierma-Zeinstra SM, Verhaar JA, Weinans H, et al. Platelet-Rich plasma injection for chronic Achilles Tendinopathy. JAMA 2010; Vol 303 (2).

31.- Muñoz S. Síndrome del hombro doloroso: Estudio radiológico. Rev Chil Radiol 2001;7:8-12.

32.- Hashimoto T, Nobuhara K. Pathologic evidence of degeneration as a primary cause of rotator cuff tear. Clin Orthop Relates 2003;415:111-20.

33.- Massoud S, Levy O. Subacromial decompression: Treatment for small and medium-sized tears of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Br 2002;84B(7):955-60.

34.- Teefey SA, Rubin DA, Middleton WD, Hildebolt CF, Leibold RA, Yamaguchi K. Detection and quantification of rotator cuff tears: comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases. J Bone Joint Surg 2004;86-A (4): 708-16.

- 35.-Romeo AA, Hang DW, Bach BR, Shott S. Repair of full thickness rotator cuff tears: gender, age, and other factors affecting outcome. *CLIN Orthop Relat Res* 1999;367:243-55.
- 36.- Moraes VY, Lenza M, Tamaoki MJ, Faloppa F, Belloti JC. Platelet-rich therapies for musculoskeletal soft tissue injuries. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(4).
- 37.-Fitzpatrick J, Bulsara M, Zheng MH. The Effectiveness of Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Tendinopathy. *Am J Sports Med*. 2017;45(1):226-33.
- 38.- Creaney L, Wallace A, Curtis M, Connell D. Growth factor- based therapies provide additional benefit beyond physical therapy in resistant elbow tendinopathy: a prospective, single-blind, randomised trial of autologous blood injections versus platelet-rich plasma injections. *British Journal of Sports Medicine* 2011;45 (12):966–7
- 39.- Krogh TP, Fredberg U, Stengaard-Pedersen K, Christensen R, Jensen P, Ellingsen T. Treatment of lateral epicondylitis with platelet-rich plasma, glucocorticoid, or saline: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *American Journal of Sports Medicine* 2013; 41 (3):625–35.
- 40.- Carofino B, Chowaniec DM, McCarthy MB, et al. Corticosteroids and local anesthetics decrease positive effects of platelet-rich plasma: an in vitro study on human tendon cells. *Arthroscopy*. 2012;28(5):711-719.
- 41.- Sconfienza LM, Bandirali M, Serafini G, et al. Rotator cuff calcific tendinitis: does warm saline solution improve the short-term outcome of double-needle US-guided treatment? *Radiology*. 2012;262(2):560-566.

ANEXOS

Instrumento recolector de datos

NOMBRE DE PACIENTE:

NUMERO TELEFONICO:

DIAGNOSTICO:

MANIFESTACIONES CLINICAS:

ESCALA DEL DOLOR ACTUAL DEL 1 AL 10.

FECHA INICIO DE SINTOMAS:

TERAPEUTICA UTILIZADA HASTA LA ACTUALIDAD.

SEGUIMIENTO POSTTERAPEUTICO.

TERAPEUTICA APLICADA

TIEMPO TRANSCURRIDO.

MEJORAS CLINICAS O IMAGENOLOGICAS.

ESCALA DEL DOLOR DEL 1 AL 10 POST TRATAMIENTO.



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO BAJO INFORMACION

Con fundamento en la Ley general de salud, artículo 77 BIS, reglamento de la ley general de salud en materia de prestación de servicios de atención médica, artículos 80, 81,82, 83 y la norma oficial mexicana NOM-168-SSA1-1998. Del expediente clínico fracciones 10.1.1.1 a la 10.1.1.4.

Nombre

Edad

Cedula profesional

Lugar y Fecha

Manifiesto mi libre voluntad para autorizar a los procedimientos diagnósticos, terapéuticos y quirúrgicos que se me apliquen después de haber recibido la información suficiente, clara, oportuna y veraz sobre mi enfermedad y estado actual, además de los beneficios, riesgos, complicaciones y secuelas inherentes.

Se me han comunicado las alternativas existentes y disponibles, el derecho a poder cambiar mi decisión en cualquier momento antes del procedimiento o intervención.

Me comprometo a brindar información completa y veraz, así como seguir las indicaciones médicas con el propósito de que mi atención sea adecuada.

Otorgo mi autorización al personal de salud para la atención de contingencias y urgencias derivadas del acto médico señalado, atendiendo al principio de libertad prescriptiva.

Procedimiento o intervención a realizar

Diagnóstico previo al procedimiento

Riesgos más frecuentes

Firma del paciente, tutor o persona responsable legalmente	Nombre completo y firma del testigo
Nombre completo y firma del médico tratante	Nombre completo y firma del testigo

