



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
UNIDAD DE POSGRADO

GUÍA ECOGRÁFICA VERSUS LA TOMOGRÁFICA EN
ARTRORESONANCIA DE HOMBRO
CENTRO MÉDICO NAVAL CIRUJANO MAYOR SANTIAGO
TÁVARA 2017-2019

PRESENTADO POR
CLAUDIO BALLETTA RODRIGUEZ

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA

ASESOR
MTRA. ROSA ANGÉLICA GARCÍA LARA

LIMA – PERÚ
2021



Reconocimiento

CC BY

El autor permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de esta obra, incluso con fines comerciales, siempre que sea reconocida la autoría de la creación original.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
UNIDAD DE POSGRADO**

**GUÍA ECOGRÁFICA VERSUS LA TOMOGRÁFICA EN
ARTRORESONANCIA DE HOMBRO
CENTRO MÉDICO NAVAL CIRUJANO MAYOR SANTIAGO
TÁVARA 2017-2019**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PARA OPTAR
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA**

**PRESENTADO POR
CLAUDIO BALLETTA RODRIGUEZ**

**ASESOR
MTRA. ROSA ANGÉLICA GARCÍA LARA**

LIMA, PERÚ

2021

ÍNDICE

	Págs.
Portada	i
Índice	ii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Objetivos	3
1.4 Justificación	3
1.5 Viabilidad y factibilidad	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes	5
2.2 Bases teóricas	9
2.3 Definiciones de términos básicos	19
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	
3.1 Formulación de la hipótesis	20
3.2 Variables y su operacionalización	20
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	
4.1 Tipos y diseño	23
4.2 Diseño muestral	23
4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos	24
4.4 Procesamiento y análisis de datos	27
4.5 Aspectos éticos	27
CRONOGRAMA	28
PRESUPUESTO	29
FUENTES DE INFORMACIÓN	30
ANEXOS	32
1. Matriz de consistencia	32
2. Consentimiento informado	33
3. Ficha de recolección de datos	38
4. Escala visual analógica	40

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La artroresonancia magnética es un método de diagnóstico por imagen seminvasivo, que tiene como objetivo evaluar con mayor precisión las distintas estructuras ubicadas dentro o alrededor de una articulación. Se considera como el estudio estándar de referencia para la evaluación de algunas condiciones intrarticulares. Hajeck et al. introdujeron la artroresonancia en 1987; desde entonces, un largo número de publicaciones han demostrado su eficacia en el diagnóstico (1).

Para poder realizar una adecuada obtención de imágenes, se debe distender la cavidad articular por medio de una punción intrarticular y la inyección de un líquido de contraste paramagnético, lo que permite una mejor visualización de las estructuras (meniscos, cartílago articular, fibrocartílago) así como una mejor valoración de la estabilidad de la articulación. Este método tiene el beneficio de ser un procedimiento que se tolera sin dificultades y que no altera la vida habitual y las actividades cotidianas del paciente.

En distintas partes del mundo, la primera parte del examen, es decir la inyección intrarticular del contraste, es realizada bajo una guía fluoroscópica, usando protocolos y técnicas específicas para cada articulación (hombro, cadera, tobillo, rodilla, codo, muñeca, etc.). Esta guía permite a los radiólogos comprobar que se tenga una correcta posición de la aguja a nivel intrarticular, con la ayuda de la administración de una pequeña cantidad de contraste yodado (aproximadamente 1 ml), para luego realizar la administración del contraste paramagnético y, posteriormente, obtener las imágenes deseadas de la articulación que nos soliciten evaluar.

Del mismo modo, este tipo de procedimientos en algunos países son llevados a cabo en salas de radiología intervencionista que cuentan con un arco quirúrgico. Otra de las técnicas para poder realizar la administración del contraste intrarticular, que se lleva a cabo en centros especializados que cuentan con técnicas más modernas, utiliza la tomografía computarizada para controlar el buen

posicionamiento de la aguja y que alcance el punto deseado para poder distender la articulación, sin comprometer otras estructuras.

En el Perú, se utilizan distintas técnicas de guía para la introducción del contraste intrarticular, realizadas mediante palpación directa, ultrasonografía, tomografía computarizada o control por medio de fluoroscopia.

Esta última es la técnica más empleada en nuestro medio, a pesar de que el mayor inconveniente con el empleo del fluoroscopio como guía en este tipo de procedimientos seminvasivos está relacionado a la seguridad clínica y debido a que, con esta técnica, se deben utilizar medios de contraste y estar expuestos a radiaciones ionizantes.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) hace hincapié en la seguridad clínica de todos los pacientes y considera a este eslabón como un componente crítico y punto fundamental de la atención del mismo, en lo que se refiere a la gestión de calidad; el estudio ecográfico empleado, como guía para realizar artroresonancia, sería el mejor método, ya que permite la realización de un procedimiento seguro, eficaz y eficiente, con ausencia de radiaciones ionizantes y la no utilización de contraste yodado. Además, en caso de extravasación, no se dificulta el diagnóstico.

La finalidad de este proyecto de investigación es evaluar la utilidad de dos tipos de guía a nivel de la articulación de hombro: la ecográfica y la tomográfica, para poder determinar cuál es más segura, eficaz y eficiente. Ambos procedimientos se realizan como método guía en los estudios de artroresonancia magnética que se realizan en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara (CEMENA) de la Marina de Guerra del Perú, y se consideraron a los pacientes atendidos en los años 2017-2019.

Es importante recalcar que, al ser este nosocomio un centro hospitalario en el que se atiende personal militar en actividad y retiro, las patologías articulares y lesiones traumatológicas tienen una importante casuística, lo que permitirá poder tener datos estadísticos de los procedimientos y su verdadera utilidad.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la eficacia de la técnica ecográfica versus la guía tomográfica en los estudios de artroresonancia magnética de hombro, realizados al personal militar, en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, durante 2017 a 2019?

1.3 Objetivos

General

Comparar la eficacia de la técnica ecográfica versus la guía tomográfica en los estudios de artroresonancia magnética de hombro, realizados al personal militar, en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, durante 2017 a 2019.

Específicos

Identificar las características del procedimiento de guía ecográfica en la artroresonancia de hombro.

Identificar las características del procedimiento de guía tomográfica en la artroresonancia de hombro.

Comparar las características del procedimiento de la guía ecográfica con la tomográfica en la artroresonancia magnética de hombro, según edad y sexo.

1.4 Justificación

La presente investigación es relevante, pues los estudios de artroresonancia son cada vez más solicitados a nivel mundial para poder llegar a un diagnóstico preciso de muchas patologías articulares y, en algunos casos, realizar una mejor evaluación posoperatoria en intervenciones traumatológicas, lo que repercute, tanto en el bienestar del paciente como en la orientación del médico tratante.

Con la siguiente investigación, se pretende beneficiar, en primera instancia, a los pacientes referidos al servicio de Radiología que presentan algún tipo de patología articular de hombro y que se someten a este procedimiento diagnóstico, ya que, al poder determinar cuál es el mejor método guía, se podría ofrecerles un procedimiento más seguro, más rápido y con menos efectos secundarios. La

especialidad de Traumatología es otro sector beneficiado, al ser estos médicos especialistas los solicitantes del estudio y los más interesados en obtener un buen informe y evaluación.

Asimismo, el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora no ha presentado ningún estudio de este tema a la fecha, a pesar de que las patologías osteoarticulares ocupan un gran porcentaje de los problemas en la población de pacientes, en comparación con otros hospitales del mismo nivel de atención.

Es importante recalcar que las patologías traumatológicas son el primer motivo de consulta en nuestro nosocomio, y que el grupo de estudio es personal militar tanto en actividad como en retiro; por lo tanto, la casuística de este estudio es elevada.

1.4 Viabilidad y factibilidad

El presente estudio es viable, pues la institución donde se tomará la muestra ha autorizado la ejecución del presente proyecto. El instrumento, para obtener la información, se podrá difundir a los médicos, ya que se cuenta con el permiso del jefe del Departamento de ayuda al Diagnóstico y con el permiso del Jefe de la División de Radiología e Imagen.

Asimismo, este estudio es factible, ya que se cuenta con los recursos económicos y humanos que garanticen el desarrollo de la investigación sin dificultades.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Messina C et al. publicaron, en 2016, un artículo en el que explican cómo el estudio de ultrasonido se utiliza como guía para realizar una inyección intrarticular de material de contraste a base de gadolinio para la artrografía por resonancia magnética, como alternativa a la fluoroscopia. Mencionan que la resonancia magnética se ha establecido definitivamente como el estándar de referencia en la evaluación de las articulaciones en el cuerpo. De manera similar, la artrografía por resonancia magnética se ha convertido en una técnica que se ha demostrado que aumenta significativamente el rendimiento del diagnóstico en comparación con la RM convencional, especialmente cuando se trata de anomalías del fibrocartilago y del cartilago articular.

El gadolinio diluido se puede inyectar en el espacio articular a través del uso de diferentes métodos: bajo palpación usando puntos de referencia anatómicos o usando una guía de imagen, como fluoroscopia, tomografía computarizada o ultrasonido. Concluyeron que la fluoroscopia se ha utilizado tradicionalmente, pero la implicación de la radiación ionizante representa una limitación notable de esta modalidad, sobre todo si se tiene en cuenta la iniciativa EuroSAFE Imaging promovida por la Sociedad Europea de Radiología y la reciente actualizaciones de la directiva de la Comunidad Europea de la Energía Atómica 2013/59 sobre el uso médico de las radiaciones ionizantes. Por el contrario, el ultrasonido se ha convertido en una modalidad viable, barata, rápida y sin radiación que se puede usar para inyectar articulaciones, con una precisión comparable de la fluoroscopia (2).

Barousse R et al. publicaron, en 2014, un artículo en el que explican la importancia que tiene la artrografía en la evaluación de la resonancia magnética con contraste intraarticular. En esta fase, que ya hemos mencionado como la primera parte del estudio, se coloca a nivel intraarticular una solución compuesta por lidocaína, Iodo, gadolinio y solución fisiológica, mencionando que existen múltiples vías de acceso a las articulaciones, pero haciendo hincapié en este artículo en la articulación glenohumeral. Los métodos de imágenes utilizados, según refieren, son la radioscopia o fluoroscopia, la ecografía y tomografía computarizada. Pero

también se han descrito en publicaciones actuales el uso de resonancia magnética. Inclusive en algunos centros se realiza sin guía de imágenes. El método de imágenes utilizado para la guía de la colocación del contraste depende de la experiencia y comodidad del operador y la disponibilidad del equipamiento tecnológico. Así mismo la vía de acceso con guía radioscópica es la más difundida y utilizada en la actualidad. La vía anterior se localiza en la zona media o inferior de la cabeza humeral.

Presenta como ventajas ser un procedimiento rápido, seguro y bien tolerado por el paciente. Como desventajas está el avance tecnológico que ha producido una reconversión de los equipos de radioscopia en nuestro país siendo cada vez más subutilizados y ha avanzado el uso de la tomografía computada, por lo cual se cuenta con mayor disponibilidad diaria de la TC para realizar los procedimientos. La punción es ciega, si se ve bien la zona anatómica ósea, lo que podría ocasionar alteración iatrogénica del complejo labroligamentario inferior y tendón subescapular. La coracoides es una estructura que se debe tener en cuenta al ingresar y evitar chocar con ella, así como con la porción corta de bíceps, lo que dificulta el procedimiento y, muchas veces, ocasiona discomfort y dolor del paciente. Este inconveniente también se puede presentar en los casos de acceso anterior con TC.

Los autores concluyeron que el acceso por vía ecográfica, tanto anterior como posterior, es el procedimiento más sencillo y accesible; además, los parámetros de esterilidad logrados en los procedimientos por vía radioscópica son difíciles de igualar con ecografía. Otra de las ventajas de este método es la visualización directa de la inyección correcta del líquido a nivel intrarticular y la imposibilidad de evaluar estructuras óseas durante el procedimiento (3).

Rutten M et al. realizaron, en 2009, un estudio comparativo de las técnicas guiadas por ultrasonido y fluoroscopia antes de realizar la artroresonancia magnética en la articulación glenohumeral. En este estudio, se evaluó la variabilidad en la precisión de la introducción de los medios de contraste, las fugas, el tiempo requerido y la incomodidad del paciente en cuatro centros diferentes, cada uno utilizando una técnica de inyección glenohumeral guiada por imagen diferente.

Cada centro incluyó 25 pacientes consecutivos. Se utilizaron los abordajes anterior (USa) y posterior (USp) guiados por ultrasonido; además de los anterior (FLa) y posterior (FLp) guiados por fluoroscopia. Se midieron el número de intentos de inyección, el efecto de la fuga de contraste en la calidad del diagnóstico y el tiempo total de la sala, el radiólogo y el procedimiento. El dolor se documentó con una escala de dolor de escala analógica visual (VAS). En todos los pacientes evaluados, se logró el acceso a la articulación, pero un primer intento exitoso ocurrió significativamente más a menudo con US (94%) que con guía fluoroscópica (72%). La fuga de medio de contraste no causó dificultades interpretativas. Otro factor importante a considerar fue el tiempo, ya que con US, el procedimiento y el radiólogo fueron significativamente más cortos ($p < 0,001$). El enfoque de USa se calificó con las puntuaciones VAS anteriores y posteriores a la inyección más bajas.

Se concluyó que las cuatro técnicas de inyección guiadas por imagen son exitosas en la inyección de material de contraste para el caso de la articulación glenohumeral, pero las inyecciones guiadas por los US, especialmente el abordaje anterior, consumen mucho menos tiempo, tienen más éxito en el primer intento, causan menos molestias al paciente y evitan la necesidad de radiación y contraste de yodo (4).

Delgado G et al., en 2005, publicaron en la Revista Chilena de Radiología un artículo en el que explican a la artroresonancia como un examen que consta de dos partes fundamentales: la primera corresponde a la inyección intrarticular del contraste paramagnético y la segunda, a la obtención de las imágenes. Ellos mencionan a la punción articular como método electivo, la misma que realizan utilizando una técnica especial y propia para cada articulación, bajo la guía radioscopia.

En este artículo, se consideraron dos partes primordiales y básicas: la primera concierne a la administración del contraste paramagnético por medio de la inyección intrarticular. La segunda viene a ser la obtención propiamente de las imágenes. Ellos mencionan a la punción articular como método electivo, la cual

realizan bajo radioscopia y usan una técnica específica para cada articulación. En este artículo, se concluye que la artroresonancia magnética es el estudio, por cual se puede evaluar algunas articulaciones y determinados tipos de lesiones intrarticulares, con un excelente rendimiento e indicaciones precisas. Del mismo modo, el trabajo en equipo y la evaluación del especialista clínico con el médico radiólogo dependen del caso en particular. Será, en conclusión, lo que determine la verdadera utilidad y el potencial beneficio del paciente (5).

Valls R et al., en 1997, publicaron un artículo sobre el posicionamiento de la aguja a nivel del hombro para realizar la artrografía en una artroresonancia magnética de dicha articulación, para lo cual se utilizó una guía ecográfica, en el cual ya mencionaban a este estudio como una técnica demostrada de alta precisión diagnóstica en comparación con la RM convencional. El mayor inconveniente, tanto en los casos en los que se utiliza la guía fluoroscópica con la guía ecográfica, es que el procedimiento se convierte de ser un método no invasivo (la resonancia magnética) en uno mínimamente invasivo, exponiendo a los pacientes a radiación ionizante así como al riesgo de colocación de la aguja.

En el mencionado artículo, el objetivo fue evaluar la viabilidad de la artrografía de RM del hombro con guía ecográfica, en un abordaje anterior, para lo cual se localizó la ruta de acceso y se controló la colocación correcta de la aguja en la articulación del hombro con control ecográfico, en un grupo compuesto por 32 hombres y 18 mujeres, de 24 a 46 años.

Como resultado final, se concluyó que se colocó con precisión la aguja en todos los pacientes y la distensión completa de la cavidad de la articulación se logró sin dañar las estructuras vecinas, sin daño a corto o largo plazo. Así mismo, no se encontraron efectos atribuibles al contraste y la colocación de la aguja, además de la inyección del material de contraste tomó un tiempo promedio de 5 min (6).

Muñoz S y Paolinelli P, en 2002, elaboraron un artículo sobre artroresonancia de hombro, de tipo descriptivo, el cual tuvo como objetivo mostrar la técnica de la Artro-RM. Se concluyó que se muestra las estructuras internas de la articulación del hombro, que no son adecuadamente evaluadas con la RM convencional, con lo que

mejora el diagnóstico de algunas patologías del hombro; ello define, asimismo, la definición de variantes anatómicas que simulan patología (7).

Arango V, Chanci Y y Salazar Y desarrollaron una revisión sistemática para calificar el origen de la enfermedad, el evento y las consecuencias de las patologías del hombro. El objetivo general fue facilitar el proceso de calificación de origen de las patologías del hombro relacionadas con el trabajo, mediante el diseño de una guía técnica basada en revisión de literatura. La propuesta de la guía implica, además de los aspectos generales, la calificación del origen de la enfermedad del hombro en relación al trabajo: accidentes.

Se concluyó que, entre 2011 y 2016, se evidenció un crecimiento de enfermedades laborales no muy significativo, el reporte de accidentes de trabajo ha tenido un incremento progresivo, la patología de hombro pasó a tener más importancia entre 2004 y 2011, es posible hacer una guía para la calificación del origen de las patologías, en base a las recopilaciones bibliográficas (8).

Silva E y Solorzano H, en 2007, elaboraron un trabajo descriptivo con 33 pacientes con diagnóstico clínico de inestabilidad glenohumeral. Los resultados es que nueve pacientes tuvieron lesiones SLAP y solo cinco, aisladas. De las lesiones por inestabilidad: Lesión de Bankart en 8 pacientes, lesión de Bankart óseo en 1 paciente, Fractura de Hill-Sachs en 7 pacientes, lesión tipo ALPSA en 6 pacientes, Lesión de Perthes en 8 pacientes, lesión tipo GLAD en 2 pacientes y lesiones de LGH. La sensibilidad de la artroresonancia para el diagnóstico de Inestabilidad Glenohumeral fue 93%.

Se concluyó que la artroresonancia del hombro es útil para el diagnóstico de inestabilidad glenohumeral e importante para planificar el tratamiento quirúrgico (9).

2.2 Bases teóricas

Principios ecográficos

La ecografía ha sido durante mucho tiempo el dominio de los radiólogos. Sin embargo, con los avances tecnológicos y la amplia disponibilidad, existe una tendencia mayor entre los médicos de diversas especialidades de integrar a la ecografía en su evaluación clínica de rutina. Más recientemente, los reumatólogos han comenzado a utilizarla para la evaluación cuantitativa y cualitativa en tiempo real de la patología musculoesquelética (MSK). La ecografía se utiliza cada vez más como una extensión al examen físico. Su aplicación en reumatología va más allá de la detección de inflamación en las articulaciones. La creciente evidencia ha dejado en claro que la terapia temprana y agresiva de la artritis inflamatoria con un enfoque para tratar el objetivo altera significativamente el pronóstico. Esto requiere el uso de modalidades de imágenes fácilmente disponibles, como la ecografía, para establecer un diagnóstico preciso de modo que se puedan tomar decisiones terapéuticas tempranas. Además del diagnóstico, el ultrasonido juega un papel importante en el monitoreo de enfermedades, la evaluación de daños y la terapéutica (10).

Como historia de la ecografía musculoesquelética podemos mencionar que el primer informe de aplicación de ecografía en el sistema MSK se publicó, en 1972, donde se utilizó el potencial diagnóstico de la ecografía para diferenciar los quistes de Baker de la tromboflebitis. Solo unos años más tarde, la ecografía se utilizó para demostrar sinovitis y evaluar el resultado del tratamiento en pacientes con artritis reumatoide. Las aplicaciones del ultrasonido a las condiciones de MSK han seguido expandiéndose y se ha convertido en la modalidad principal de imágenes para la mayoría de las condiciones de MSK (11).

La ecografía es el método más práctico y rápido para obtener imágenes del sistema MSK. Se puede realizar fácilmente en la clínica, con la evaluación de múltiples articulaciones en la misma cita, proporcionando una respuesta inmediata a muchos problemas de MSK. Esta tecnología relativamente barata con los beneficios de la portabilidad y el examen dinámico en tiempo real ha permitido proporcionar un servicio de diagnóstico en la comunidad o incluso en el campo deportivo. La tecnología ecográfica ofrece varias ventajas inherentes. Al ser no invasivo, con un tiempo de exploración rápido y sin radiación, los pacientes lo aceptan bien. Hay

varias ventajas desde el punto de vista del clínico. Permite el examen contralateral y no plantea limitaciones, debido a los artefactos metálicos, que pueden ser problemáticos en la resonancia magnética (MRI). La capacidad de visualizar agujas y estructuras objetivo, en tiempo real, lo convierte en una herramienta ideal para los procedimientos de orientación utilizados en el diagnóstico y el manejo (12).

Hay varias aplicaciones de exámenes dinámicos de ultrasonografía en tiempo real en el sistema MSK. La ecografía puede mostrar inestabilidad del tendón, como la dislocación anterior del extensor cubital del carpo. Desempeña un papel importante en el diagnóstico de pinzamiento del hombro, al mostrar qué estructura está siendo afectada y revela posibles causas intrínsecas y extrínsecas. Los estudios realizados por el médico brindan una excelente oportunidad para educar al paciente y explicar la justificación de los tratamientos. Con una experiencia cada vez mayor, el examinador puede realizar un examen enfocado que proporciona respuestas inmediatas a cualquier consulta clínica planteada (6).

A pesar de estas ventajas, existen algunas limitaciones de esta tecnología. Se considera que es una tecnología dependiente del operador con escasa repetibilidad. Sin embargo, es tranquilizador ver que estudios recientes han establecido una confiabilidad inter observador moderada a buena. Incluso con los avances en la resolución de los transductores, las estructuras más profundas son difíciles de visualizar ya que los transductores de mayor frecuencia tienen menor penetración en el tejido (6).

La resonancia magnética tiene claras ventajas sobre la ecografía en la imagen de estructuras más profundas. Las imágenes de resonancia magnética también pueden examinar un área más grande. Otra limitación es el acceso restringido a ciertas articulaciones, como el 4.º metacarpo falángico (MCP), que son difíciles de visualizar con un transductor. La adquisición de habilidades en la ecografía lleva tiempo dependiendo de las habilidades de coordinación mano-ojo del alumno. Un largo período de entrenamiento puede ser un factor limitante importante en su uso popular por parte de los médicos. Además, el examen de múltiples articulaciones en el entorno clínico puede llevar mucho tiempo. Se está acumulando evidencia

para un examen enfocado con concentración en un pequeño número de articulaciones activas para reducir el tiempo de examen (12).

En enfermedades musculoesqueléticas el ultrasonido se puede utilizar para obtener imágenes de enfermedades musculoesqueléticas tanto inflamatorias como no inflamatorias. El ultrasonido se utiliza como herramienta de detección para detectar y evaluar el grado de sinovitis en un paciente con sospecha de artritis inflamatoria, mientras que el uso no inflamatorio implica la identificación de estructuras involucradas en un problema clínico relacionado con los tejidos blandos (por ejemplo, sospecha de rotura del manguito rotador). Es evidente que el diagnóstico temprano y el tratamiento temprano de la artritis inflamatoria tienen un impacto en el pronóstico (12).

Sin embargo, antes de exponer a un paciente a medicamentos con efectos secundarios potencialmente tóxicos, es importante establecer un diagnóstico correcto. La detección de sinovitis en el examen puede ser difícil y las afecciones no inflamatorias como la fibromialgia pueden imitar las características de la artritis inflamatoria. Las características radiográficas típicas de la artritis reumatoide (AR), como las erosiones óseas, pueden no estar presentes en las primeras etapas de la enfermedad y los marcadores serológicos tienen limitaciones de sensibilidad y especificidad. El uso de la ecografía en la evaluación de pacientes que presentan una posible artritis inflamatoria puede ayudar a superar estos obstáculos (12).

En el caso de la sinovitis, se ha demostrado que la ecografía es más sensible que el examen clínico para determinarla, ya que los pacientes con AR que el reumatólogo consultor juzgó que estaban en remisión tenían evidencia significativa de inflamación activa en la ecografía. Esta inflamación subclínica continua puede conducir a una progresión radiográfica. La evaluación precisa del estado de la enfermedad puede mejorar el manejo de la AR al proporcionar un diagnóstico más oportuno y preciso, mejorar las decisiones de tratamiento y evaluar con mayor precisión la remisión.

Principios tomográficos

Desde el descubrimiento de los rayos X se hizo evidente que las imágenes radiológicas podían aportar una gran información sobre el cuerpo humano, muy útil en el diagnóstico de su patología. Sin embargo, el diagnóstico convencional presenta una serie de desventajas como son el que una estructura tridimensional es proyectada y convertida en una imagen bidimensional, con la consiguiente superposición de estructuras, así como tan bien la imposibilidad de diferenciar densidades pequeñas entre sí (13).

Estos dos inconvenientes de la radiología convencional tratan de ser solucionados mediante el desarrollo de técnicas tomográficas. La tomografía axial computarizada es la reconstrucción por medio de un computador de un plano tomográfico de un objeto. Un haz de RX colimado atraviesa al paciente, el haz de rayos atenuado que sale es medido y recogido por los detectores y estos valores se envían al ordenador.

El ordenador analiza la señal que le llega del receptor, reconstruye la imagen y la muestra en un monitor de televisión. La reconstrucción del corte anatómico estudiado se realiza mediante ecuaciones matemáticas adaptadas al ordenador llamados algoritmos. La imagen puede ser fotografiada para su posterior análisis. Básicamente un tomógrafo computarizado es un aparato de Rx en el cual la placa radiográfica ha sido sustituida por detectores. El tubo gira alrededor del paciente y los detectores situados en el lado opuesto, recogen la radiación que atraviesa al paciente. Los datos recogidos por los detectores se envían a un ordenador que integra y reconstruye la información obtenida y la presenta como una imagen morfológica en el monitor de televisión. La reconstrucción de la sección anatómica estudiada se realiza mediante ecuaciones matemáticas adaptadas al ordenador que recibe el nombre de algoritmos (13).

La tomografía computadorizada (TC) se le llama también tomografía axial computadorizada (TAC), dado que el plano de la imagen es paralelo al eje longitudinal del cuerpo y se obtiene cortes sagitales y coronales del paciente. Otra denominación es tomografía trans axial o tomografía transversa computadorizada (TTC), ya que la imagen es perpendicular al eje longitudinal del cuerpo. Otras denominaciones son: tomografía computadorizada de reconstrucción (TCR), tomografía axial digital (TAD) o también escáner al basarse en el principio de scan

o barrido exploratorio de un objeto. A los scanner capaces de practicar tomografías de cualquier parte del cuerpo se les llama scanner de cuerpo entero (*body scanner*), para diferenciarlo de los que tienen aplicación cerebral.

El nombre adoptado, finalmente, es tomografía computadorizada o TC, ya que muchos autores mantienen que el término axial debe suprimirse; es correcto el término tomografía computadorizada (TC) (4).

Artroresonancia como método seminvasivo

Cuando se evalúan las distintas estructuras intra articulares, existen condiciones que nos favorecen la visualización de las mismas, como es el caso de un incremento del líquido articular. Esta condición permite el hallazgo de lesiones patológicas que puedan estar presentes junto con el mencionado líquido. Teniendo en cuenta este concepto, podemos definir a la artro resonancia magnética como un método de diagnóstico por imagen semi invasivo, en el cual se busca distender a la cavidad de la articulación a evaluar y realizar una punción intrarticular e inyectar una cantidad adecuada (de acuerdo a la articulación) de contraste paramagnético.

Cabe resaltar que este estudio corresponde a la llamada artroresonancia directa, ya que existe también el método de artroresonancia indirecta y ambos deben ser bien diferenciados. En este último, se administra el contraste paramagnético previo al estudio de resonancia magnética por vía endovenosa, para que pueda distribuirse de manera sistémica. Este método indirecto tiene ciertas limitaciones, ya que no genera el efecto de distensión de la articulación, que es necesario para una adecuada evaluación y que se logra siempre y, en todos los casos, con la técnica directa (14).

La artroresonancia magnética está dividida en dos partes fundamentales: la primera corresponde a la administración intrarticular del contraste paramagnético y la segunda, es el estudio propiamente dicho; es decir, la obtención de las imágenes.

La primera parte, esto es la punción intra articular, se puede realizar con distintos métodos; la radioscopia (fluoroscopia) es la técnica más usada y con la que se busca comprobar una correcta posición de la aguja a nivel intraarticular, por medio

de la administración de una pequeña cantidad de contraste yodado. Una vez comprobada la adecuada posición, se inyecta el contraste paramagnético usando dilución de gadolinio. La recomendación es realizar una dilución de 1 a 2 centímetros cúbicos de gadolinio en 200-250 centímetros cúbicos de suero fisiológico, para poder obtener una solución con una concentración de aproximadamente 0.5 - 2 mmo/l (7).

Indicaciones de artroresonancia

Para poder determinar si el estudio de artroresonancia es adecuadamente solicitado, se debe saber cuáles son las indicaciones del mismo, para lo cual tenemos indicaciones generales e indicaciones particulares, de acuerdo a la articulación a evaluar. En algunos libros de radiología osteoarticular, se mencionan listas de algunas probables indicaciones generales de artroresonancia magnética; las más importantes son tres:

1. Evaluar la presencia de cuerpos libres intra articulares: En este caso en particular, más que una indicación propiamente dicha, se trata de un hallazgo incidental en algunos de los casos en los que el estudio fue solicitado por otro motivo. Por sus características, permite visualizar con facilidad un cuerpo intraarticular que en otros estudios de imágenes ha pasado desapercibido.
2. Evaluar lesiones osteocondrales con la finalidad de definir su condición; es decir, si se trata de una lesión estable o una lesión inestable. Esta definición es de suma importancia para el clínico, ya que lo que se busca es definir si el cartílago que recubre la lesión esta íntegro e indemne o si presenta alguna fisura. A partir del resultado de la artroresonancia, se determinará la conducta a seguir: si el cartílago que recubre la lesión está discontinuo, entonces, se considera de tipo inestable y el tratamiento puede requerir una intervención quirúrgica.
3. Evaluar del cartílago articular en su totalidad.

Volumen necesario para distensión articular (15)

Tabla 1. Volumen de dilución de contraste para cada articulación (3)

Articulación	Cantidad
Hombro	13-15
Cadera	12-14
Rodilla	15-20
Tobillo	6-8
Muñeca	2-3

Fuente: Artroresonancia: conceptos generales, indicaciones y rendimiento. Revista Chilena de Radiología

Artroresonancia magnética de hombro

En la articulación del hombro, se evalúan las lesiones del labrum glenoideo y de los ligamentos glenohumerales. Es de suma importancia conocer que una de las principales causas de lesión labroligamentosa es la inestabilidad del hombro, sobre todo cuando la lesión es secundaria a un evento de luxación anterior (único o repetido).

Este mecanismo deja como secuela un tipo de lesión clásica que es la rotura o desinserción del labrum anterior en su 1/3 inferior. Esta se conoce como lesión de Bankart de tipo cartilaginosa, para poder diferenciarla de la de Bankart de tipo ósea, que corresponde a una fractura del margen óseo glenoideo antero-inferior.

Se debe tener en consideración que existen tan bien lesiones labro-ligamentosas que pueden no asociarse a las secuelas que dejan las luxaciones anteriores, como por ejemplo la lesión denominada SLAP (lesión de labrum superior de anterior a posterior). Este tipo de lesión se asocia a actividades de deportes como el béisbol, el tenis o el vóleybol, en donde el paciente se realiza lanzamientos y movimientos repetitivos y forzados del miembro superior, por sobre la altura de la cabeza (8).

Artroresonancia magnética de cadera

El estudio de la cadera tiene como indicación principal la evaluación del labrum acetabular. Se solicita en los pacientes con sospecha de Sind. de pellizcamiento femoro acetabular anterior. Estos pacientes suelen ser adultos jóvenes, en quienes se presenta como un dolor referido a la región inguinal. El clínico, al realizar el examen físico del paciente, enfatiza el dolor presente al realizar la rotación interna de la cadera, cuando está en flexión de 90 grados.

Una de las causas de este síndrome la presencia de una prominencia ósea conocida como *bump*, ubicada a nivel de la cara anterior en la zona donde se une la cabeza con el cuello femoral. Así mismo, en estos pacientes la zona que se lesiona con mayor frecuencia es la porción antero-superior del *labrum*, y puede ser de dos tipos:

1. Rotura: Se puede evidenciar como ausencia de la estructura normal del *labrum* o tan bien identificarse como una imagen lineal en el espesor de este fibrocartílago.
2. Desinserción: Se presenta como una separación anormal patológica del *labrum*, en relación al reborde óseo acetabular.

Artroresonancia magnética de rodilla

Para realizar la artro RM en la articulación de la rodilla, la indicación principal es la evaluación de roturas remanentes o reroturas, en las estructuras meniscales sometidas a cirugías previas de tipo meniscectomía parcial. En meniscos operados, la evaluación o búsqueda de roturas residuales o reroturas es muy limitada con un estudio de resonancia magnética simple; sobre todo cuando se comparan las imágenes que aportan la artroresonancia.

El problema básicamente está en que en la RM simple los meniscos sometidos a cirugía pueden mostrar alteraciones de señal dado por cambios postquirúrgicos. Estos podrían confundir al radiólogo y hacer pensar en rotura nueva. Si en un menisco que no ha sido sometido a cirugía, existe una alteración de señal que hace pensar en una rotura y esta alteración de la señal es patognomónica de rotura, pero

-en un menisco resecaado parcialmente- no necesariamente corresponde a rotura (11).

Los rendimientos de algunos radiólogos y las correctas evaluaciones en una RM simple de rodilla pueden ser adecuadas, pero siempre inferiores a las que nos proporciona la artro RM. El hallazgo de contraste en el espesor del remanente meniscal es compatible con rerotura o rotura remanente.

Artroresonancia magnética de tobillo

En la articulación de tobillo, la indicación más frecuente, por la que se solicita el estudio de artroresonancia magnética, es en el Sind. de pellizcamiento antero lateral o tan bien llamado síndrome meniscoide Este conjunto de signos y síntomas articulares es la causa de dolor crónico lateral y está relacionado en la mayoría de los casos con eventos previos de esguince de tobillo con lesión de los ligamentos colaterales laterales. La clave para poder hacer un buen diagnóstico es identificar la presencia de un engrosamiento nodular o irregular en el plano capsulo-sinovial del receso antero lateral.

Este hallazgo se correlaciona a la artroscopia con la presencia de un área de sinovitis crónica focal. En estos casos la resonancia magnética simple, no permite una adecuada evaluación, excepto en los casos, como se había mencionado anteriormente, en donde incidentalmente está presente una cantidad de líquido intrarticular a nivel del receso antero-lateral que permite la evaluación del plano capsulo-sinovial actuando como realce de las estructuras.

En estos pacientes, la artroresonancia magnética ha mostrado excelentes resultados, por lo que se presenta una sensibilidad de 96% y especificidad de 100% (15).

Artroresonancia magnética de muñeca

En el caso de la articulación de la muñeca, las indicaciones son dos:

1.- Para evaluar roturas del fibrocartílago triangular.

2.- Para determinar lesiones de los ligamentos interóseos de la 1.^{era} fila de los huesos del carpo (escafo-lunar y luno-triquetral).

La resonancia magnética simple presenta ciertas limitaciones para evaluar y/o determinar estos dos puntos, por lo que se recurre a la artroresonancia magnética para un mejor rendimiento, ya que el contraste en la articulación de la muñeca permite una mejor evaluación anatómica de estas estructuras y sus lesiones.

Guía ecográfica en hombro (4)

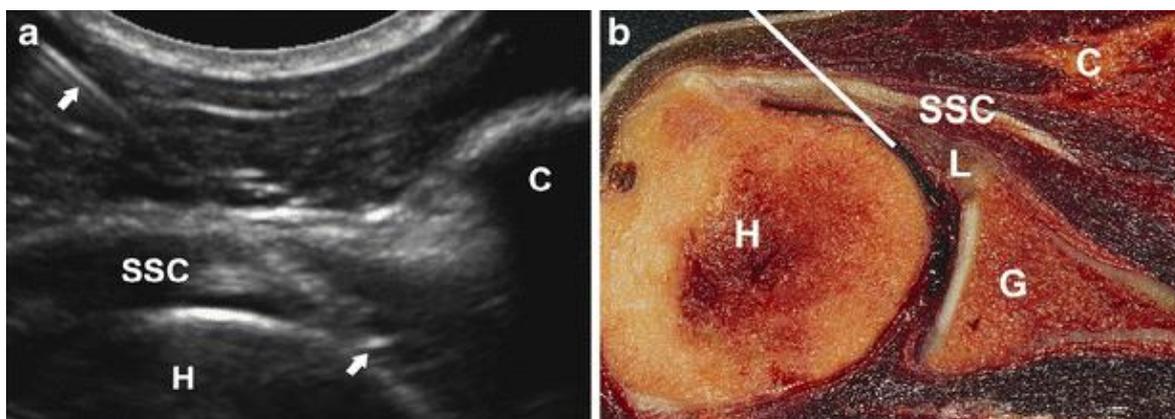


Figura 1. a. Ecografía de un hombro (derecha) que muestra el recorrido de la aguja (flechas) desde el lateral al medial con el enfoque de ultrasonografía. La aguja se inserta a nivel del coracoides (C). La punta de la aguja está en posición intraarticular con la punta debajo del tendón subescapular (SSC) y bordeando la cabeza humeral (H). b. Sección correspondiente del cadáver que muestra la trayectoria óptima (línea blanca) de la aguja. Fuente: Ultrasound guidance to perform intra-articular injection of gadolinium-based contrast material for magnetic resonance arthrography as an alternative to fluoroscopy: the time is now. Euro Radiol

Valor de artrosonografía

La artrosonografía es una técnica que consiste en introducir suero salino intraarticular mediante punción guiada ecográficamente. Posteriormente, se realiza el examen ecográfico. En algunos artículos, se propone solo esta técnica en reemplazo de la artroRM en el estudio de la patología del labrum, de la glenoides y en la fractura de la cabeza humeral; también, se ha descrito su utilidad en la valoración de la integridad del manguito rotador. La ventaja de esta técnica

consiste en la ausencia de radiación ionizante, mayor rapidez en la realización de la prueba y mayor disponibilidad de equipos ecográficos.

2.3 Definición de términos básicos (6)

Artrografía: Técnica radiográfica que permite visualizar las articulaciones del cuerpo y se realiza para estudiar anomalías en las articulaciones.

Gadolinio: Elemento metálico que se usa para la imagenología por resonancia magnética (RM) u otros métodos de imagenología. Es un agente de contraste que ayuda a mostrar el tejido anormal del cuerpo cuando se toman imágenes con una máquina especial.

Intervencionista: La radiología intervencionista es una subespecialidad de la radiología en la que se utilizan técnicas de imagen para ejecutar procedimientos mínimamente invasivos.

Lesión osteocondral: Son lesiones que afectan al hueso subcondral y al cartílago articular.

Musculoesquelético: Tipo de músculos estriados unidos al esqueleto, formados por células o fibras alargadas y polinucleadas que sitúan sus núcleos en la periferia. Obedecen a la organización de proteínas de actina y miosina y que le confieren esa estriación que se ve perfectamente por el microscopio. Son usados para facilitar el movimiento y mantener la unión hueso-articulación a través de su contracción. Son, generalmente, de contracción voluntaria (a través de inervación nerviosa), aunque pueden contraerse involuntariamente.

Resonancia magnética: Es un examen imagenológico que utiliza imanes y ondas de radiopotentes para crear imágenes del cuerpo. No se emplea radiación ionizante (rayos X). Las imágenes por resonancia magnética (IRM) solas se denominan cortes. Se pueden almacenar en una computadora o imprimir en una película. Un examen produce docenas o algunas veces cientos de imágenes.

CAPÍTULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de hipótesis

La guía ecográfica, en la artroresonancia magnética de hombro, consume mucho menor tiempo de procedimiento, tiene más éxito en el primer intento para ingresar al espacio articular, ocasiona menos molestias y dolor al paciente, evita la necesidad de radiación y causa menores episodios de fuga de contraste en comparación a la guía tomográfica, en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, durante 2017 a 2019.

3.2 Variables y su operacionalización

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores	Medio de verificación
Tiempo de procedimiento	Período determinado durante el que se realiza en este caso el procedimiento	Cuantitativa	Minutos	Razón	De 5 min a 60 min	Historia clínica
Dolor del paciente	Percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo	Cualitativa	Escala Visual Analógica del Dolor (EVA)	Ordinal	Dolor leve: menor a 3 Dolor moderado: de 4 a 7 Dolor severo: mayor 8	Historia clínica
Edad	Tiempo de vida desde su nacimiento	Cuantitativa	Años	Razón	Mayores de 18 años	DNI
Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos, y hacen posible una reproducción	Cuantitativa	Diversificación genética	Razón	Masculino Femenino	DNI
Número de intentos necesarios para ingresar	Cantidad de veces en las que se realiza tentativamente el procedimiento de infiltrar el	Cuantitativa	Número de intentos	Razón	1.er intento 2.º intento 3.er intento	Historia clínica

al espacio articular	espacio articular con la necesidad de reposicionar la aguja					
Fuga de contraste	Volumen de contraste inyectado en la articulación que se extravasa y que compromete el estudio	Cualitativa	Sí hubo No hubo	Nominal	Si hubo fuga No hubo fuga	Historia clínica
Guía tomográfica	Estudio radiográfico para poder administrar el medio de contraste articular	Cualitativa	Sí No	Nominal	Sí No	Historia clínica
Guía ecográfica	Ultrasonido para poder administrar el medio de contraste articular	Cualitativa	Sí No	Nominal	Sí No	Historia clínica

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Tipos y diseño

Según la intervención del investigador: Observacional.

Según el alcance: Comparativo.

Según el número de mediciones de las variables de estudio: Transversal.

Según el momento de la recolección de datos: Retrospectivo.

4.2 Diseño muestral

Población universo

Son los pacientes militares tanto en actividad como en retiro, mayores de edad, que se atienden en el Centro Médico Naval.

Población de estudio

Son 150 pacientes militares con indicación de artroresonancia de hombro que acudieron al servicio de Radiología en el tiempo comprendido entre enero de 2017 a diciembre de 2019 del Centro Médico Naval.

Tamaño de la muestra

Anualmente, se realizan aproximadamente 50 estudios de artroresonancia magnética de hombro, por lo cual se espera contar con 150 pacientes. Se trabajará con todos los pacientes que han recibido la indicación de estudios de artroresonancia magnética de hombro, divididos en dos grupos y sometidos a: guía ecográfica (75 pacientes: grupo A) y guía tomográfica (75 pacientes: grupo B). Ambos estarán conformados por los pacientes militares que acudieron al servicio de Radiología en el tiempo comprendido entre enero de 2017 a diciembre de 2019 del Centro Médico Naval.

Criterios de selección

De inclusión para el grupo A y B

Paciente con edad mayor a 18 años.

Los que acepten ser sometidos al procedimiento y autoricen medio del consentimiento informado.

Aquellos con indicación de artroresonancia magnética de hombro proveniente del departamento de Traumatología del Centro Médico Naval.

De exclusión para el grupo A y B

Pacientes que no sean militares en situación de actividad o retiro.

Los que hayan sido sometidos previamente a una cirugía de traumatología en la articulación a estudiar.

Aquello que presenten derrame articular.

Alérgicos a los medios de contraste.

4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos

Técnica de guía ecográfica

El paciente se acuesta en posición supina en una mesa de exploración. Se coloca el hombro con el brazo extendido y ligeramente abducido y la palma de la mano hacia arriba. Se usa un equipo de ecografía portátil con un transductor lineal de alta resolución, que proporciona una excelente imagen de las estructuras anatómicas del hombro. Se utiliza una sala adyacente a la sala de imágenes de resonancia magnética nuclear. Se obtienen cortes ecográficos en el área anterior del hombro para localizar el proceso coracoideo y la porción antero medial de la cabeza humeral, que se encuentra cubierta con cartílago articular. El proceso coracoideo se identifica como una estructura hiperecogénica de 1 cm de ancho, medial a la cabeza humeral. El cartílago articular es una banda curvilínea hipoecogénica homogénea sobre una capa hiperecogénica que representa el hueso subcondral de la cabeza humeral. El punto de entrada de la aguja coincide con una línea central entre los puntos de referencia identificados en la imagen sonográfica y se extiende sobre el cartílago articular.

Se realizan las respectivas técnicas de asepsia y antisepsia; se prepara el hombro para la punción, con una solución de povidona y posteriormente alcohol yodado; así mismo el hombro del paciente se debe cubrir de forma estéril. En algunos casos la piel y los tejidos blandos se infiltran con anestésico local; en otros, se utiliza

lidocaína en gel como medio de transducción. Se prepara una solución que contiene el medio de contraste para la modalidad (0.5 cc de gadoterato para resonancia magnética), 4cc de lidocaína al 2% y se completa con cloruro de sodio al 0.9% hasta llegar a los 20 cc de solución. Se utiliza una aguja de punción lumbar N.º 18 y se avanza en la articulación del hombro.

Cuando la aguja hace contacto con el cartílago articular de la cabeza humeral, la aguja se inclina para colocar la punta de la aguja en la cavidad articular. La posición intrarticular de la aguja y la distensión completa de la articulación del hombro se confirman mediante ecografía, ya que se puede ver el contraste fluyendo en la dirección del hueco subescapular y el espacio articular. Se debe tener cuidado al colocar la punta de la aguja. Se recomienda colocar el lado biselado de la aguja adyacente a la cabeza del húmero. De este modo, el material de contraste fluye fácilmente hacia la articulación del hombro.

Técnica de guía tomográfica

El procedimiento de guía tomográfica es bastante similar al descrito anteriormente; es decir, la inyección se realiza con el paciente en posición supina en una posición anteroposterior recta con el hombro ligeramente girado externamente. La diferencia está en que la aguja se dirige verticalmente bajo control tomográfico en la unión de los tercios medio e inferior de la parte medial de la cabeza humeral.

En esta técnica, se utiliza la sala de tomografía y las técnicas de asepsia y antisepsia son iguales para poder preparar el hombro para la punción, con una solución de povidona y, posteriormente, alcohol yodado; así mismo, el hombro del paciente se debe cubrir de forma estéril. La solución administrada contiene el medio de contraste: 0.5 cc de gadoterato, 4cc de xilocaína al 2% y se completa con cloruro de sodio al 0.9% hasta llegar a los 20 cc de solución. Se utiliza una aguja de punción lumbar N.º 18 y se avanza en la articulación del hombro. Se debe tener cuidado al colocar la punta de la aguja. De este modo, el material de contraste fluye fácilmente hacia la articulación del hombro.

Es importante recalcar que ambos procedimientos están institucionalizados

Durante los meses de enero de 2017 a diciembre de 2019, según demanda de indicación de artroresonancia magnética de hombro, se incorporará los pacientes en el estudio.

Se procederá a recolectar la información en el servicio de Radiología del Centro Médico Naval. El recojo de los datos se hará aplicando una ficha de recolección de datos elaborada especialmente para este estudio, con la finalidad de obtener los datos considerados en las variables.

La información será obtenida por el investigador principal; luego de revisar si el paciente cumple con los criterios de inclusión, se le invitará a participar en el estudio, se le explicará de forma clara, sencilla y comprensiva la finalidad del mismo. Si el paciente acepta participar, se aplicará el consentimiento informado elaborado para tal fin. Además, se utilizarán los registros de datos de los archivos del Hospital Naval.

Instrumentos de recolección y medición de variables

La ficha de recolección de datos contendrá todos los indicadores de acuerdo a las categorías y valores de la operacionalización de las variables y será elaborada por el investigador. Se realizará el análisis comparativo de las variables principales del estudio.

Además, se utilizará la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA) para poder evaluar la variable asociada al dolor. La información obtenida será registrada en la ficha de recolección de datos.

4.4 Procesamiento y análisis de datos

Se hará la descripción en número y porcentaje de las características demográficas de los pacientes estudiados; además, se realizará el análisis comparativo de las variables principales del estudio (tiempo de procedimiento, dolor del paciente, número de intentos necesarios, fuga de contraste). Para ello, se utilizará la prueba estadística de Chi cuadrado.

Todos los análisis estadísticos se realizaron con SPSS, versión 14.0.2 para Windows (Chicago, IL) por un experto en estadística.

4.5 Aspectos éticos

Se solicitará, previamente a realizar el procedimiento, que el participante firme el consentimiento informado que se adjunta por anexo, el mismo que explicará cuales son los lineamientos más importantes del trabajo de investigación. Así mismo, establecerá los derechos de cada uno de los pacientes participantes; se recalcará que permanecerá en anonimato su identidad y, sobre todo que, de creerlo pertinente, puede abstenerse de participar. Se les informará a los posibles participantes que la información suministrada, para este estudio, tiene la finalidad de ser útil para la investigación a realizar. Al final del consentimiento, se encontrará la firma del participante, con la cual muestra su consentimiento para participar en el estudio.

Es importante resaltar que el protocolo será sometido a un comité de ética y se solicitarán los permisos respectivos al jefe del departamento de Ayuda al Diagnóstico y al jefe del servicio de Radiología e Imagenología del Centro Médico Naval, para poder recolectar los datos.

CRONOGRAMA

Pasos	2021-2022										
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Redacción final del plan de tesis	X										
Aprobación del plan de tesis		X									
Recolección de datos			X	X							
Procesamiento y análisis de datos					X						
Elaboración del informe						X	X				
Revisión y aprobación de la tesis								X	X		
Sustentación										X	
Publicación del artículo científico											X

PRESUPUESTO

Para la realización del presente trabajo de investigación, será necesaria la implementación de los siguientes recursos:

Concepto	Monto estimado (soles)
Material de escritorio	300.00
Adquisición de software	800.00
Internet	200.00
Impresiones	200.00
Logística	200.00
Traslados	500.00
TOTAL	2200.00

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Soriano J, Mendoza R, Rodríguez A, Ferrer E, Blasco A, Navarro E. Seguridad clínica en Arthro-RM de hombro: Abordaje posterior eco dirigido. SERAM 2012 / S-0922. [Internet] 2012. Extraído el 13 de febrero de 2019. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1594/seram2012/S-0922>
2. Messina C, Banfi G, Aliprandi A, Mauri G, Secchi F, Sardanelli F, Sconfienza LM. Ultrasound guidance to perform intra-articular injection of gadolinium-based contrast material for magnetic resonance arthrography as an alternative to fluoroscopy: the time is now. European Radiology 2016 May; 26(5):1221-5. [Internet]. Extraído el 2 de marzo de 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26253260>
3. Barousse R, Caro M, Molinas S, Ghisi J, Rossi I, Buteler J. Revalorización de la técnica artrografía posterior guiada con tomografía computada en el diagnóstico de la patología glenohumeral. SERAM 2014: S-1030. [Internet] 2014. Extraído el 13 de febrero de 2019. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1594/seram2014/S-1030>
4. Rutten M, Collins J, Maresch B, Smeets J, Janssen C, Kiemeney L, Jager G. Glenohumeral joint injection: a comparative study of ultrasound and fluoroscopically guided techniques before MR arthrography. European Radiology 2009 Mar; 19(3): 722–730. [Internet]. Extraído el 2 de marzo de 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2816243/>
5. Delgado G, Bosch E, Pablo S. Artroresonancia: conceptos generales, indicaciones y rendimiento. Revista Chilena de Radiología: Vol. 11 N° 2: 75-80. [Internet] 2005. Extraído el 13 de febrero de 2019. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082005000200006
6. Valls R, Melloni P. Sonographic guidance of needle position for MR arthrography of the shoulder. AJR :169. 845-847 September 1997 Extraído el 18 de noviembre

- de 2019. Disponible en:
<https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/ajr.169.3.9275909>
7. Muñoz S, Paonelli P. Artroresonancia de hombro. [Internet] 2002. 8 (1). Extraído el 2 de junio de 2021. Disponible en:
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchradiol/v8n1/art04.pdf>
8. Arango V, Chanci Y, Salazar Y. Guía técnica para calificar origen en patologías de hombro relacionadas con el trabajo. [Internet] 2018. Extraído el 3 de junio de 2021. Disponible en:
<https://repository.ces.edu.co/bitstream/10946/4159/2/GU%C3%8DA%20T%C3%89CNICA%20PARA%20CALIFICAR%20ORIGEN%20EN%20PATOLOG%C3%8DAS%20DE%20HOMBRO%20RELACIONADAS%20CON%20EL%20TRABAJO.pdf>
9. Silva E, Solorano H. Utilidad de la artroresonancia en el diagnóstico de la inestabilidad glenohumeral. [Internet] Extraído el 3 de junio de 2021. Disponible en:
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/14529/Solorzano_fp.pdf;jsessionid=253D0BB4A2E94F7E97E2A45A7C4DF2E8?sequence=1
10. Yeh L, Kwak S, Kim Y. Anterior labroligamentous structures of the glenohumeral joint: correlation of MR arthrography and anatomic dissection in cadavers. Am J Roentgenol 1998;171:1229-1236.
11. Neviaser TJ. The GLAD lesion: another cause of anterior shoulder pain. Arthroscopy 1993; 9: 22-23. 18. Bencardino J, Beltran J. M [Internet] 1993. Extraído el 3 de junio de 2021. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8442825/>
12. Rueda Castañón R, Balboa O. Arthro-RM del hombro: Valor diagnóstico en la inestabilidad glenohumeral y correlación artroscópica. XXV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Radiología.2005.

13. Shankman S, Bencardino J, Beltran J. Glenohumeral instability: evaluation using MR arthrography of the shoulder. *Skeletal Radiol* 1999; 28: 365-382. [Internet] 1999. Extraído el 3 de junio de 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10478618/>
14. Netter FH. *Atlas de Anatomía Humana*. Masson S.A. 1996 New Yersey.
15. Domenech G, Berna J, Moreno M, Martínez F. Estudio anatómico del complejo fibrocartílago triangular mediante análisis de imagen. Valoración de la ecogenicidad de sus componentes. [Internet] 2015. Extraído el 3 de junio de 2021. Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/335279/TJCR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
GUÍA ECOGRÁFICA VERSUS LA TOMOGRÁFICA EN ARTRORESONANCIA DE HOMBRO CENTRO MÉDICO NAVAL CIRUJANO MAYOR SANTIAGO TÁVARA 2017-2019	¿Es la técnica ecográfica un mejor método guía que la tomográfica en los estudios de artroresonancia magnética de hombro, realizados al personal militar, en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, durante 2017 a 2019?	General Determinar si la técnica de la guía ecográfica es un mejor método en comparación a la tomográfica en los estudios de artroresonancia magnética de hombro, realizados al personal militar, en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, durante 2017 a 2019.	La guía ecográfica, en la artroresonancia magnética de hombro, consume mucho menor tiempo de procedimiento, tiene más éxito en el primer intento para ingresar al espacio articular, ocasiona menos molestias y dolor al paciente, evita la necesidad de radiación y causa menores episodios de fuga de contraste en comparación a la guía tomográfica, en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, durante 2017 a 2019.	Según la intervención del investigador: Observacional. Según el alcance: Analítico. Según el número de mediciones de las variables de estudio: Transversal. Según el momento de la recolección de datos: Retrospectivo.	Se trabajará con todos los pacientes que han recibido la indicación de estudios de artroresonancia magnética de hombro, divididos en dos grupos sometidos a: guía ecográfica y guía tomográfica. Ambos estarán conformados por los pacientes militares que acuden al servicio de Radiología en el tiempo comprendido entre enero de 2017 a diciembre de 2019 del Centro Médico Naval. Anualmente, se realizan aproximadamente 50 estudios de artroresonancia magnética de hombro, por lo cual se espera contar con 150 pacientes, dividiéndose el grupo de estudio entre pacientes en los que se ha realizado como método la guía ecográfica y la guía tomográfica, según disposición e indicación médica, sin intervención del investigador.	Ficha de recolección de datos
		Específicos Identificar las características del procedimiento de guía ecográfica en la artroresonancia de hombro. Identificar las características del procedimiento de guía tomográfica en la artroresonancia de hombro. Comparar las características del procedimiento de la guía ecográfica con la tomográfica en la artroresonancia magnética de hombro, según edad y sexo.				

2. Instrumentos de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

VARIABLE	VALORES
Nombre del paciente:	
Edad: Mayores de 18 años	
Sexo:	Masculino: Femenino:
Procedencia:	
Condición: Se considerará si el paciente es personal perteneciente a la institución, ya sea militar en actividad o en retiro, así como civil.	Militar: Civil:
Tipo de procedimiento: Determinar el método utilizado como guía	Ecografía Tomografía:
Tiempo de procedimiento: El tiempo empleado en minutos para realizar el procedimiento, teniendo en cuenta un rango aproximado de 5 a 60 minutos.	
Dolor del paciente ante la punción de la inyección de contraste: Se empleará la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA) que puntúa el dolor en un rango del 1 al 10: es dolor leve de 1 a 3; moderado, de 4 a 7 y severo, de 8 a 10.	
Número de intentos: Cantidad de veces en las que se realiza tentativamente el procedimiento de infiltrar el espacio articular con la necesidad de reposicionar la aguja	1. ^{er} intento 2. ^o intento 3. ^{er} intento

Fuga de contraste: Volumen de contraste inyectado en la articulación que se extravasa y que compromete el estudio	Sí hubo fuga..... No hubo fuga.....
Médico que solicita el estudio	
Médico que realiza el procedimiento	

ESCALA VISUAL ANALÓGICA

Escala del Dolor EVA

