



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS
DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**“EFICACIA DEL TRATAMIENTO CON ULTRASONIDO
MODALIDAD SUBACUATICO EN TENOSINOVITIS DE
QUERVAIN EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL
HOSPITAL III ESSALUD PUNO 2017”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
TECNÓLOGO MÉDICO**

CASAS PILCO, YIMSY OSCAR

Juliaca – Perú

2017



**“EFICACIA DEL TRATAMIENTO CON ULTRASONIDO
MODALIDAD SUBACUATICO EN TENOSINOVITIS DE
QUERVAIN EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL
HOSPITAL III PUNO ESSALUD”**

Tesis para optar el Título de
Tecnólogo Médico
En el Área de Terapia Física y Rehabilitación

CASAS PILCO, YIMSY OSCAR

Tutor: Lic. TM. Vidal Correa Manuel Roberto

Juliaca - Perú

2017

HOJA DE APROBACIÓN

YIMSY OSCAR CASAS PILCO

**“EFICACIA DEL TRATAMIENTO CON ULTRASONIDO
MODALIDAD SUBACUATICO EN TENOSINOVITIS DE
QUERVAIN EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL
HOSPITAL III PUNO ESSALUD”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del
Título de Tecnólogo Médico por la Universidad Alas
Peruanas

CD. Paul Tineo Cayo
Nº de colegiatura: 19707
Secretario

Lic. TM. Georgina Cárdenas Durand
Nº de colegiatura: 2629
Miembro

Mg. Gian Carlo Valdez Velazco
Nº de colegiatura: 21784
Presidente

Juliaca – Perú
2017

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan importante de mi vida. A mis padres Oscar Jorge Casas Uribe, Silvia Nelly Pilco Gonzales, quienes me dieron vida, educación, consejos, por su apoyo incondicional y su apoyo constante. A mi hermano que siempre ha estado junto a mí brindándome su apoyo. Finalmente a todos los que me apoyaron para que este trabajo sea una realidad, que dios los bendiga

A la Universidad Alas Peruanas, mi alma mater, que me cobijo en sus aulas para el logro de mis objetivos profesionales.

A mi hija Yia Luanet Casas Miranda que es la razón de mi vida el tesoro más grande que Dios me regalo y el motivo de mí existir.

A mi pareja Laura Karen Miranda Calsin por ser mi fortaleza, que de manera especial siempre creyó en mí y que esta con migo apoyándome incondicionalmente en todo momento

A mi asesor el licenciado Manuel Roberto Vidal Correa por su ayuda constante en la realización de este trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar la eficacia del tratamiento con Ultrasonido modalidad subacuático en la recuperación de tenosinovitis De Quervain en pacientes del Hospital III Puno EsSalud 2017, pertenece al diseño cuasi experimental, la muestra estuvo conformada por 30 pacientes, se utilizó el método no probabilístico por juicio de crítico del investigador, el paquete estadístico SPSS 23.0 y el Excel 2013. Para la recolección de datos tuvimos la evaluación fisioterapéutica y como instrumentos el test de dolor a la palpación, test de elasticidad de los tendones y test de funcionalidad de la mano. En la muestra estudiada, se muestra que el estado de dolor a la palpación antes de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático fue moderado con 20% y severo con 67%, y luego de aplicar el tratamiento el 100% tuvo estado de dolor a la palpación leve. En el estado de elasticidad antes de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático fue alterado con 87% , y luego de aplicar el tratamiento el 93% tuvo un estado de elasticidad conservado, el estado de la funcionalidad de la mano antes de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático fue disminuida con 83%, y luego de aplicar el tratamiento el 87% tuvo la funcionalidad de la mano normal; así mismo en la muestra estudiada, tuvo como resultado que el estado de la tenosinovitis De Quervain antes de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático fue moderado con 17% y severo con 83%, y luego de aplicar el tratamiento el 100% tuvo Tenosinovitis leve. Finalmente se puede determinar que el Ultrasonido modalidad subacuático tiene una eficacia en la recuperación de tenosinovitis De Quervain.

PALABRAS CLAVES: Ultrasonido modalidad subacuático, tenosinovitis de Quervain.

ABSTRACT

The present research work was proposed with the objective of determining the effectiveness of ultrasound treatment underwater modality in the recovery of Tenosynovitis De Quervain in patients of Puno III EsSalud Hospital 2017, belonging to the quasi-experimental design, the sample consisted of 30 patients, The non-probabilistic method was used for the critical analysis of the researcher, the statistical package SPSS 23.0 and the Excel 2013. For the data collection with the physiotherapeutic evaluation and as instruments the pain test on palpation, elasticity test of the muscles and Functionality test of the hand In the studied sample, the state of pain on palpation was performed before the application of ultrasound, the underwater modality was moderate with 20% and severe with 67%, and after applying the treatment on 100 % had a mild palpation pain. In the state of elasticity before the application of ultrasound, the underwater modality was altered with 87%, and after applying the treatment 93% had a state of elasticity preserved, the state of the functionality of the application before application of ultrasound was underwater was decreased with 83%, and after applying the treatment 87% had the functionality of the normal hand; likewise in the studied sample, it is shown that the state of Tenosynovitis de Quervain before the application of ultrasound the underwater modality was moderate with 17% and severe with 83%, and after applying the treatment 100% had mild Tenosynovitis. Finally it can be determined that ultrasound subacute modality has an efficacy in the recovery of Tenosynovitis de Quervain.

KEY WORDS: Ultrasound subacute modality, Tenosynovitis de Quervain.

INDICE

	Pag.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INDICE	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1. Descripción de la realidad problemática	15
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2.1 PROBLEMA GENERAL	16
2.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS	17
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	17
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.4.1 Importancia de la investigación	19
1.4.2 Viabilidad de la investigación	20
1.5 Limitaciones del Estudio	20
CAPITULO II MARCO TEORICO	21
2.1 ANTECEDENTES	21
2.1.1 Antecedentes internacionales	21
2.1.2 Antecedentes nacionales	25
2.2 BASES TEÓRICAS.....	26

2.2.1 Tenosinovitis De Quervain:	26
2.2.1.1 Definición	27
2.2.1.2 Historia.....	27
2.2.2 El tendón como estructura anatómica.....	28
2.2.3 Anatomía funcional	33
2.2.4 Aspectos biomecánicos	34
2.2.5 Fisiopatología.....	35
2.2.6 Etiología	36
2.2.7 Diagnóstico	37
2.2.8 Diagnóstico diferencial	39
2.2.9 Tratamiento del síndrome De Quervain	41
2.3 EL PULGAR	43
2.3.1 Las articulaciones de la columna del pulgar son cuatro:.....	45
2.3.2 Artrología	47
2.3.3 Tipos de prensión	48
2.3.3.1 La prensión propiamente dicha.....	48
2.4 Ultrasonido terapéutico.....	48
2.4.1 Definición	49
2.4.2 Historia.....	49
2.4.2 Aspectos físicos de la emisión y la aplicación.....	50
2.4.3 Efectos de interés terapéutico.....	59
2.4.4 Efectos celulares sobre la inflamación y cicatrización	62
2.4.5 Técnica de aplicación.....	63
2.4.6 Elección de la modalidad y los parámetros.....	65
2.4.7 Frecuencia y dosis	66
2.4.8 Zona de aplicación y tiempo	66
2.4.9 Frecuencia y número de sesiones	66

2.5 HIDROTERAPIA.....	67
2.5.1 Definición	67
2.5.2 Clasificación de la hidroterapia	68
2.5.3 Aspectos biofísicos e interacción con el tejido	70
2.5.4 Factores mecánicos	71
2.5.5 Factores térmicos	73
2.5.6 Factores químicos.....	75
2.5.7 Efecto biológicos de la hidroterapia	75
2.5.8 Tipos de respuesta global del organismo ante la hidroterapia	77
2.5.9 Indicaciones y contraindicaciones de la hidroterapia	79
2.6 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	82
CAPITULO III HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	85
3.1 Formulación de hipótesis principal y derivada	85
3.1.1 HIPÓTESIS PRINCIPAL.....	85
3.1.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	85
3.2 Variables; definición conceptual y operacional	86
CAPITULO IV METODOLOGÍA	88
4.1. Diseño metodológico.....	88
4.2. Diseño muestral	89
4.3. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	91
4.4. Técnicas de procesamiento de la información	92
4.4.1. Evaluación Del Rango Articular De muñeca de mano	92
4.4.2. Evaluación Del Rango Articular De muñeca de mano	93
4.5. EVALUACIÓN MUSCULAR	96
4.5.1 TEST PARA LA FLEXIÓN DE LA ARTICULACIÓN MF DEL PULGAR (Flexor corto del pulgar)	96

4.5.2. TEST PARA LA FLEXIÓN DE LA ARTICULACIÓN IF DEL PULGAR (Flexor largo del pulgar)	98
4.5.3. TEST PARA LA EXTENSIÓN DE LA ARTICULACIÓN MF DEL pulgar (Extensor corto del pulgar)	99
4.5.4. TEST PARA EL SEPARADOR LARGO DEL PULGAR	100
4.5.5. TEST PARA EL SEPARADOR CORTO DEL PULGAR.....	101
4.5.6. ADUCCIÓN DEL PULGAR (Aproximador del pulgar)	103
4.5.7 OPOSICIÓN (PULGAR Y MEÑIQUE).....	105
4.6 TÉCNICA ESTADÍSTICA Y PROCEDIMIENTO	107
CAPITULO V ANALISIS Y DISCUSION	108
5.1. Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos y tablas	108
5.2 Prueba de la hipótesis general	117
5.3 Prueba de la hipótesis específica	119
5.4 Discusión	125
CONCLUSIONES	127
RECOMENDACIONES	128
FUENTES DE INFORMACION.....	129
ANEXOS	131
ANEXO N° 01 Carta De Presentación	132
ANEXO N° 02 Instrumentos.	133
ANEXO N° 03 Funcionalidad De La Mano	135
ANEXO N° 04 Carta De Autorización	136
ANEXO N° 05 Consentimiento Informado	137
ANEXO N° 06 Ficha De Validación-Oficio Y Juicio De Expertos.....	138
ANEXO N° 07 Matriz De Consistencia	142

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
TABLA N° 1 Estado de la tenosinovitis De Quervain antes y después del tratamiento con ultrasonido modalidad subacuático en pacientes atendidos en el Hospital III Essalud, Puno 2017	109
TABLA N° 2 Estado del dolor a la palpación, antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.	111
TABLA N° 3 Estado de la elasticidad, antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.	113
TABLA N° 4 Estado de la funcionalidad, antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.	115

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pag.
GRAFICO N° 1 Estado de la tenosinovitis De Quervain antes y después del tratamiento con ultrasonido modalidad subacuático en pacientes atendidos en el Hospital III Essalud, Puno 2017	109
GRAFICO N° 2 Estado del dolor a la palpación, antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.	111
GRAFICO N° 3 Estado de la elasticidad, antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.	113
GRAFICO N° 4 Estado de la funcionalidad, antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.	115

INTRODUCCIÓN

La tenosinovitis De Quervain se caracteriza por diferentes afectaciones que dificultan la funcionalidad de la mano, la disminución de la elasticidad de los tendones, aumento del dolor en la muñeca y primer dedo. Es por ello que la presente investigación se realizó con el objetivo de difundir conocimientos acerca de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático con el fin de mejorar el estado de los pacientes.

Esta investigación tiene como objetivo principal determinar la eficacia del tratamiento con Ultrasonido modalidad subacuático en tenosinovitis De Quervain de pacientes atendidos en el Hospital III EsSalud, Puno 2017.

En el capítulo I, se plantea el problema de investigación y formulación del problema, seguidos por los objetivos, la hipótesis y la justificación de la investigación. En el capítulo II, se representa los antecedentes de las investigaciones sobre tenosinovitis y la base teórica de la investigación, haciendo el recuerdo de los principales elementos teóricos – conceptuales sustentada en la bibliografía utilizada en la misma. En el capítulo III, se plantea la hipótesis, operacionalización de las variables. En el IV capítulo, se plantea la metodología, el diseño de la investigación, el diseño muestral, así como la descripción e interpretación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos. En el capítulo V, se presentan los resultados, discusiones y conclusiones de la investigación y también las recomendaciones.

Finalmente se consideran las referencias bibliográficas y anexos de esta investigación.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La tenosinovitis De Quervain es una inflamación del tejido de la muñeca, del lado del pulgar. Los tendones (fibras con forma de cordones que unen el músculo al hueso) y la membrana sinovial (una membrana resbaladiza que permite que los tendones se muevan sin dificultad) se irritan, causando dolor.

Realizar los mismos movimientos una y otra vez, como desenroscar repetidas veces las tapas de los frascos, tomar una herramienta o tener en brazos a un niño, puede irritar los tendones. Lo mismo sucede con una lesión en la muñeca, del lado del pulgar.

El síntoma más común es el dolor en la muñeca, del lado del pulgar. Podrá sentir dolor al pellizcar o tomar un objeto, girar o torcer la muñeca o al cerrar el puño. Posiblemente el pulgar haga un ruido al flexionarlo. El lado del pulgar de la muñeca puede estar sensible al tacto y tal vez palpe un pequeño nudo.

En el Hospital III Puno se está incrementando la afluencia de este tipo de patología, la cual reciben el tratamiento convencional, tanto médico como fisioterapéutico. Observándose mejoría en una parte de la población.

Frente a esta situación problemática, se planteó esta nueva modalidad en la aplicación del Ultrasonido (Subacuático) la cual permitió medir su eficacia frente a los síntomas de dicha patología en estudio. Del mismo modo permitió al paciente en su reincorporación tanto al ámbito laboral, deportivo y a la vida cotidiana.

Actualmente se viene desvirtuando la eficacia del Ultrasonido, por lo cual se planteó esta modalidad como herramienta alternativa para disminuir los síntomas que aquejan la población con dicha patología.

Existen muchos estudios con respecto al Ultrasonido y su aplicación de manera tradicional. Por lo cual la iniciativa de esta tesis, fue mostrar la eficacia del Ultrasonido, pero con su aplicación subacuático evidenciando los resultados en la población de los pacientes del Hospital III Puno.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál será la eficacia del tratamiento con Ultrasonido modalidad subacuático en tenosinovitis De Quervain de pacientes atendidos en el Hospital III EsSalud Puno 2017?

2.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál será el estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano antes de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain?
- ¿Cuál será el estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuática en pacientes con tenosinovitis De Quervain?
- ¿Cuál será el resultado de la comparación del estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano antes y después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia del tratamiento con Ultrasonido modalidad subacuático en tenosinovitis De Quervain de pacientes atendidos en el Hospital III EsSalud, Puno 2017.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano antes de la aplicación del

Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.

- Establecer el estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.
- Comparar el estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano antes y después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto tendrá relevancia puesto que no existe trabajos sobre la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático, existe de manera teórica más no evidencia que demuestre su eficacia. Por lo cual fue el interés por realizar esta tesis y verificar su eficacia.

De esta manera se tiene una herramienta alternativa para abordar la patología en estudio y así disminuir la sintomatología de la tenosinovitis De Quervain.

Es importante mencionar que la modalidad subacuática también cuenta con el beneficio del agua (temperada) con carácter analgésico y más la aplicación del Ultrasonido se obtuvo mayores beneficios. De esto trata esta tesis, observar y verificar su eficacia de su aplicación.

En la actualidad no se cuenta con trabajos relacionados a este tema, por ende, se planteó esta tesis con fines de iniciativa para posteriores trabajos de investigación.

Debido al incremento de los pacientes con esta patología se planteó el abordaje con esta modalidad en la aplicación del Ultrasonido, observando sus beneficios en la disminución de los síntomas y recuperación de sus funciones.

Fue de carácter motivacional para que más profesionales de la salud, en especial a los Tecnólogos Médicos de la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación realicen trabajos de investigación con respecto a temas que aún no han sido utilizados y verificados sus beneficios.

1.4.1 Importancia de la investigación

La importancia de esta investigación radicó en permitir a los profesionales de la salud, en especial a los Tecnólogos Médicos de la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación, tengan conocimiento sobre la el tratamiento con Ultrasonido en modalidad subacuático evidenciando que la aplicación de agentes fisioterapéuticos son muy útiles en los pacientes que presentan tenosinovitis De Quervain, encontrando que las técnicas con Ultrasonido en modalidad subacuático son parte del tratamiento fisioterapéutico demostrando la importancia de que un tratamiento ideal es aquel que inicia palpando y sintiendo como llega el paciente.

A nivel de los pacientes se observó, que ellos se vieron beneficiados con el tratamiento, ya que después de las sesiones de tratamiento presentaron una

mejoría notable, tanto en la elasticidad de los tendones, la funcionabilidad de la mano y disminución del dolor a la palpación, siendo esto favorable para la salud del paciente.

1.4.2 Viabilidad de la investigación

Es importante mencionar que el tratamiento con Ultrasonido en modalidad subacuático es un tratamiento de gran utilidad, bajo costo y de mínimo riesgo.

Para realizar dicha investigación, se contó con los recursos humanos, los recursos fungibles y no fungibles, la elaboración de los test para la evaluación, la accesibilidad al Hospital III Puno EsSalud, dispuse del material necesario para el estudio, se contó con la participación y consentimiento de los pacientes que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

1.5 Limitaciones del Estudio

En la presente investigación realizada no se encontró antecedentes sobre el tratamiento con Ultrasonido en modalidad subacuático en tenosinovitis De Quervain, esto limita a realizar una investigación más profunda acerca de mi estudio.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Antecedentes internacionales

Araujo (2012) realizó un estudio “tratamiento de la Tendinitis de Quervain en la etapa subaguda mediante la técnica de liberación miofascial combinado con Ultrasonido”, cuyo objetivo fue determinar la efectividad del tratamiento mediante la aplicación del ultrasonido combinado con la técnica de liberación miofascial. El 78% desconoce el tema, seguido de un 19% por movimientos repetitivos, posteriormente se determinó que el 3% por enfermedades degenerativa: artrosis y posiciones incómodas de la mano. Luego de la aplicación según la percepción de los pacientes el 81% indicó haber tenido una recuperación total en su enfermedad, pues a partir del tratamiento su movilidad y fuerza aumentó considerablemente llegando al extremo de realizar actividades que ya no lo podían ejecutar, ahora llevan una vida normal como antes de padecer la

patología que tenían, mientras que un 19% señaló que su recuperación es parcial, puesto que aún existe cierta limitación en completar algún movimiento o actividad de su diario vivir. Conclusiones la generalidad de conocimientos sobre la Tendinitis de Quervaint y las características que cada uno de los pacientes presentó permitió realizar un adecuado protocolo de tratamiento, con lo que se logró que el paciente con Tendinitis de Quervaint pueda evitar secuelas como la inmovilidad total de la articulación de la mano. (1)

Leon (2015) realizó un estudio “la Tenosinovitis de Quervaint en relación con el uso de telefonía en adultos jóvenes”, cuyo objetivo fue determinar relación entre los factores de riesgos y los resultados. (2)

El trabajo investigativo es de tipo Observatorio-Descriptivo ya que los resultados serán analizados estadísticamente para determinar relación entre los factores de riesgo y los resultados. Uno de los ejes principales de este proyecto es poder Prevenir que la patología se siga propagando; dando a conocer los síntomas y ejecutando pruebas terapéuticas en donde se puede llegar a dicho diagnóstico, el plan de tratamiento para la Tenosinovitis de Quervaint es poder desinflamar a los tendones e ir aliviando el dolor de la articulación de la muñeca ya que el mecanismo de lesión es el sobre uso del pulgar al momento de usar el celular produciendo la inflamación de la vaina de los tendones de los músculos del dedo pulgar y de esta forma ayudar para que la patología no se vuelva crónica y evitar las intervenciones quirúrgicas que muchas veces son riesgosas. (2)

Torres (2009) realizó un estudio “manejo fisioterapéutico del dolor por medio de modalidades terapéuticas en Tenosinovitis de Quervaint”, cuyo objetivo fue determinar la influencia de los tratamientos convencionales en la intensidad del dolor en pacientes con Tenosinovitis de Quervaint por medio de cuatro protocolos de intervención fisioterapéutica. Dentro de los materiales y métodos que se emplearon, se destaca un diseño de tipo cuasiexperimental, donde el procedimiento de muestreo para la selección de la población fue por conveniencia, conformando un grupo de 12 personas con diagnóstico de Tenosinovitis de Quervaint, la población fue clasificada en cuatro grupos, por lo tanto, a cada grupo le fue aplicado un protocolo específico de tratamiento para el manejo del dolor. Los protocolos contemplan modalidades físicas como la termoterapia, infrarrojos y crioterapia; de otro lado, se planteó la aplicación de modalidades eléctricas como tens, ultrasonido y corriente interferencial, y por último, la modalidad cinética dentro de la cual se estableció la realización de facilitación neuromuscular propioceptiva y los ejercicios activos libres. Para la recolección de la información se diseñó un formato de evaluación que permitió medir las variables propuestas que incluyen: características. Sociodemográficos, características antropométricas y evaluación fisioterapéutica en donde se destaca el dolor como eje central de la investigación, sensibilidad y valoración funcional. Posteriormente el formato de evaluación fue aplicado bajo la

metodología pretest-postest para llevar a cabo el análisis de los datos.

(3)

Romero (2011) El objetivo del trabajo es valorar si la enfermedad de Quervain o tenosinovitis del abductor corto y extensor largo del pulgar, ha sido correctamente etiquetada como Accidente de Trabajo o Enfermedad Profesional, y así comprobar si el número de declaraciones de Enfermedad Profesional se corresponde con la realidad laboral existente. Para ello se han estudiado los casos habidos en la Mutua ASEPEYO en el territorio de la Comunidad de Madrid (CAM) en los años 2007, 2008 y 2009. Para el estudio se realiza una descripción de la anatomía de las vainas sinoviales de la mano y muñeca, características clínicas de las diferentes tenosinovitis y pruebas complementarias. Centrándonos a continuación en las tenosinovitis estenosantes y en concreto en la tenosinovitis del abductor corto y extensor largo del pulgar, describiendo la etiología, clínica y tratamiento. Se describe, según la Ley General de la Seguridad Social, la definición de Accidente de Trabajo y Enfermedad Profesional, y se enmarca a la tendinitis de Quervain en el cuadro de Enfermedades Profesionales. Se realiza el estudio partiendo de los casos diagnosticados en ASEPEYO, en el territorio de la CAM, en el período del 2007/09 como tendinitis de mano o muñeca, otra tenosinovitis de mano o muñeca y enfermedad de Quervain (2670 casos), para seleccionar los diagnosticados bajo el epígrafe 72704 de enfermedad de Quervain (217) que representan el 8,1% del total. Se

excluyen los casos de Contingencias Comunes quedando 175 casos. De éstos el 95,4% fueron considerados AT y el 4,6% EP. Se estudió la distribución en cuanto a sexo, edad, extremidad afectada, mecanismo lesional, actividad profesional, días baja, signos clínicos y pruebas complementarias. Se concluye que en este período de tiempo ha habido un bajo número de casos de enfermedad de Quervain declarados como Enfermedad Profesional en relación a todos los casos atendidos con dicho diagnóstico en el ámbito del territorio de la CAM en la Mutua ASEPEYO. Y, lo que es más importante, que un 26,4% de casos declarados como Accidente de Trabajo deberían de haber sido declarados como Enfermedad Profesional. Los motivos principales de esto son un estudio insuficiente del puesto de trabajo y de la causa que originó la enfermedad. Además cabe resaltar la escasa declaración de EEPP, menos del 1%, de todos los casos vistos de contingencias profesionales en esta Mutua. (4)

2.1.2 Antecedentes nacionales

Guerrero, Ugarrisa (2017) El objetivo del estudio fue medir la fuerza de asociación entre los trastornos músculo-esqueléticos, la tendinitis De Quervain y la tenencia del Smartphone en residentes de la Comunidad Cristiana Agua Viva, Perú. Se realizó un estudio observacional transversal y analítico en una población de 200 feligreses de 13 a 35 años de edad del distrito de los Olivos. El instrumento utilizado fue el cuestionario autoadaptado por las realizadoras del estudio donde se recolectó información general

acerca de la tenencia, el tiempo de posesión, frecuencia de uso, características del Smartphone y factores sociodemográficos. Asimismo, se utilizó el Cuestionario Nórdico para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos y estimar el nivel de riesgo de lesión. Además, como un método exploratorio para el diagnóstico de la Tendinitis de Quervain se utilizó el test de Finkelstein. En cuanto a los resultados del estudio se encontró fuerza de asociación entre la tendinitis De Quervain con la frecuencia de uso del Smartphone a la semana donde, si se aumenta una hora más la frecuencia de uso a la semana provocaría un aumento de 3 % de riesgo de lesión. Además, se encontró asociación entre la molestia en cuello en los últimos 12 meses con la frecuencia de uso del Smartphone con un aumento de riesgo de lesión de 2% si la frecuencia de uso se incrementa en una hora a la semana. En relación a las demás partes de la extremidad superior, no se encontró asociación significativa. Palabras Claves: Trastornos músculo-esqueléticos, Smartphone, tendinitis De Quervain. (5)

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Tenosinovitis De Quervain:

La tenosinovitis De Quervain se refiere a las lesiones que asientan sobre los tendones comprendidos en el primer compartimiento dorsal de la muñeca, pertenecientes al abductor largo del pulgar (ALP) y al extensor corto del pulgar (ECP). (6)

2.2.1.1 Definición

La tenosinovitis De Quervain es la lesión por uso repetitivo más frecuente de la muñeca y a menudo afecta a personas que usan regularmente un agarre energético combinado con desviación cubital de la muñeca (como en el saque de tenis). Es un engrosamiento de la vaina que engloba los tendones del extensor corto del pulgar (ECP) y del abductor largo del pulgar (ALP). Los tendones ECP y ALP movilizan la primera articulación metacarpofalángica (MCF) y la primera carpometacarpiana (CMC), respectivamente. Estos tendones atraviesan el primer compartimento extensor del antebrazo y están superficiales a la estiloides radial. El tendón ECP se inserta en la base de la falange proximal del pulgar, y el ALP se inserta en la base del primer metacarpiano. (7)

La estenosis de la vaina sinovial que rodea estos tendones, con la consiguiente resistencia al deslizamiento de ALP y ECP, provoca dolor con el movimiento del pulgar, especialmente con extensión y abducción repetitivas. Al principio de la enfermedad, la inflamación en la vaina del tendón puede contribuir al dolor. Sin embargo, los estudios histopatológicos indican que puede ser más importante la desorganización colágena y el depósito mucoide en el tendón, especialmente en fase crónica. (7)

2.2.1.2 Historia

La lesión De Quervain fue mencionada por primera vez en 13 ediciones del Cray de 1893, describiéndola como el esguince de las lavanderas. En 1895 De Quervain publica un estudio de 5 casos de tenosinovitis en el primer compartimento, aunque atribuye a Kocher la primera descripción de la patología

y del primer procedimiento quirúrgico sobre ella. Es Patterson en 1936 quien por primera vez emplea el término "Enfermedad De Quervain" en una publicación aparecida en el New England Journal of Medicine. (6)

Las primeras confusiones en el uso de esta nomenclatura en los años de 1940. Antes de este período "tenosinovitis estenosante" y "paratendinitis" eran bien diferenciadas desde los puntos de vista clínico, patológico y epidemiológico. (6)

En 1943 empieza a ser utilizado el término "sinovitis" para definir ambos procesos y todavía en la literatura actual los términos "tendinitis" y "tenosinovitis" se utilizan indistintamente, si bien el término tenosinovitis De Quervain viene en algunos casos asociado a las tenosinovitis estenosantes localizadas más próximamente. (6)

2.2.2 El tendón como estructura anatómica

Esta estructura anatómica está situada entre el músculo y el hueso, teniendo como principal función la transmisión de energía en forma de fuerza, con la que consigue el movimiento articular. Para ello, en la unidad de movimiento básica, un músculo posee dos tendones, uno proximal y otro distal. Los tendones poseen tres zonas específicas en toda su longitud: (8)

- Unión miotendinosa: Es el punto de unión entre músculo y tendón.
- Cuerpo del tendón o zona media: A veces puede cambiar de dirección apoyándose en las poleas óseas.
- Unión osteotendinosa: Es el punto de unión entre tendón y hueso.

Con respecto a su morfología, el tendón puede variar en forma y tamaño, pudiendo ser redondeados, aplanados, largos, cortos, etc. Lo que determinará la configuración del tendón es el estímulo que genera el tipo de movimiento que este realiza. Además, pueden estar encapsulados, esto es, rodeados por la membrana sinovial de la articulación, con lo cual se denominan «intracapsulares». (8)

El tendón consta de una serie de elementos extratendinosos, que pueden agruparse en cinco categorías:

- **Vainas fibrosas (o retináculos):** Son una especie de fundas o conductos, a través de los cuales los tendones se deslizan durante su recorrido. Estarán en tendones que recorren un largo camino, y su objetivo es evitar la fricción. Ejemplo de ellas son el retináculo de los músculos flexores y extensores de los dedos de la mano y del pie. (8)
- **Poleas de reflexión:** Son refuerzos anatómicos de las vainas fibrosas, localizados en las zonas curvas, que pueden causar estrés, buscando mantener el tendón dentro de su recorrido. El músculo bíceps braquial posee una polea de reflexión en la zona interna de la corredera bicipital del húmero por ejemplo. (8)
- **Vainas sinoviales:** Son túneles de acceso por los que los tendones acceden al hueso o a otras estructuras anatómicas que pudieran causar fricción por el tendón; su función es minimizar dicha fricción. Forman un conducto cerrado, que contiene un fluido peritendinoso que lubrica el

tendón. Se encuentran, por ejemplo, alrededor de los tendones de la mano. (8)

2.2.2.1 Composición del tendón

Diferentes elementos constituyen el cuerpo del tendón en distintas proporciones:

- **Células:** Los fibroblastos son las células predominantes, participando en la reparación y producción de sustancia fundamental, lo que los convierte en muy importantes en el proceso de reparación tendinosa. No obedecen a estímulo central (desde el sistema nervioso central), sino que lo hacen a través de un estímulo mecánico local, lo que tendrá implicaciones en nuestro tratamiento. (8)
- **Fibras de colágeno:** Constituyen más del 70% del peso en seco del tendón y el 90% de las proteínas tendinosas, aportando fuerza a este. El colágeno de tipo I es el que predomina en el tendón, aunque existen otros, como el de tipo III, que se encuentra en el endotendón del tendón normal. Las fibras de tipo I tienen mayor diámetro y se entrelazan en haces densos, y las de tipo III presentan un diámetro menor y se organizan en haces más reticulares y sueltos. (8)
- **Sustancia fundamental:** Es la matriz extracelular y está producida por los fibroblastos. Organiza y controla el tejido colágeno, y soporta, además, las propiedades mecánicas durante la compresión. Está compuesta por agua (65-75%), glicosaminoglicanos (1%) y proteoglicanos. (8)

- **Fibras de elastina:** Contribuyen a dar elasticidad al tendón; pueden alargarse hasta un 70% de su longitud sin romperse. Es una proteína no colágena que representa el 2% del peso en seco del tendón. (8)
- **Enlaces cruzados:** Las moléculas de tropocolágeno son estabilizadas y mantenidas unidas mediante enlaces cruzados electrostáticos y químicos. Los puentes derivan de reacciones enzimáticas en las que intervienen principalmente la lisina y la hidroxilisina, y su función es aportar fuerza tensil al colágeno, la capacidad de soportar un estrés durante un tiempo (resistencia). (8)

2.2.2.2 Estructura del tendón

Su organización, de menor a mayor tamaño, es posible describirla de la siguiente forma:

- **Moléculas de tropocolágeno:** Son unas proteínas compuestas por colágeno de tipo I y creadas por los fibroblastos. (8)
- **Fibrillas:** Cinco moléculas de tropocolágeno se han unido entre sí de manera superpuesta, por medio de enlaces cruzados. Son la unidad funcional menor del tendón. (8)
- **Fibras:** Son un conjunto de fibrillas, dispuestas en haces paralelos y rodeadas de sustancia fundamental. (8)
- **Haz primario (o endotendón):** Es una colección de fibras encerradas dentro de tejido conectivo. (8)

- **Fascículo (o haz secundario):** Es un conjunto de haces primarios, con vasos, nervios y microsistema linfático. Funcionan como verdaderas unidades independientes dentro del propio tendón. (8)
- **Tendón:** Es un conjunto de haces secundarios. Se rodea de una fina capa llamada «epitendón», la cual es la capa más externa del cuerpo del tendón. (8)

2.2.2.3 Irrigación del tendón

El tendón fue considerado avascular hasta comienzos del siglo xx. En 1916 se demostró el aporte vascular del tendón procedente del mesotendón. Desde el músculo procede la mayoría de su aporte sanguíneo, por lo que aumenta su irrigación con la realización de ejercicio. Es posible decir, pues, que el aporte sanguíneo del tendón aumenta durante el ejercicio y ante los procesos de curación, y se ve disminuido al ser sometido a tensión, o en determinadas zonas de fricción, torsión o compresión. Además, en los hombres la vascularidad es más deficitaria y disminuye con la edad y la sobrecarga mecánica. Existen lugares en el organismo anatómicamente predispuestos al deterioro vascular, siendo el más evidente el tendón del supraespinoso, así como determinadas zonas del tendón de Aquiles y el tendón del músculo flexor profundo de los dedos. (8)

2.2.2.4 Inervación del tendón

La inervación del tendón es esencialmente aferente, cerca de la unión miotendinosa, formando pequeños plexos longitudinales. Después de un

recorrido concreto que lo llevará a anastomosarse con los ramos de origen muscular, una vez dentro del tendón el nervio se desliza a lo largo de su eje y finaliza en terminaciones nerviosas sensoriales. (8)

Teniendo en cuenta criterios funcionales y anatómicos, las terminaciones nerviosas se pueden clasificar en cuatro categorías:

- **Tipo I (corpúsculos de Ruffini):** Reaccionan lentamente a los cambios de presión.
- **Tipo II (corpúsculos de Pacini):** Reaccionan de forma rápida a los cambios de presión, por lo que detectan movimientos de aceleración y desaceleración.
- **Tipo III (terminaciones de Golgi):** Son mecanorreceptores, reaccionando a la deformación mecánica en contracción o elongación.
- **Tipo IV (terminaciones nerviosas libres):** Reaccionan de forma lenta al dolor. (8)

2.2.3 Anatomía funcional

El primer compartimento dorsal se localiza en el borde radial de la muñeca. En la mayoría de los casos este compartimento contiene los tendones y las vainas sinoviales del ALP y el ECP este último está ausente en un porcentaje variable. En condiciones normales ambos tendones se deslizan libremente por el canal osteofibroso que conforma el primer compartimento. Tillaux observó que en algunos casos el ACP se encuentra en un compartimento fibroso separado, lo que Lipscomb denominó bínfido. Posteriormente, son numerosos los autores que

han apoyado la teoría de la existencia de un doble canal fibroso, uno para cada tendón: Finkelstein en 4 casos de 20, Fenton en el 33% de los casos y Muckart en el 60%. Para Lulan ciertas variaciones anatómicas pueden explicar los fracasos del tratamiento. Estas variaciones anatómicas son: La existencia de tendones múltiples en el abductor largo (58-89%) la existencia de un septo que separa los ALP y ECP. Creando así un segundo compartimento (20-34%). Jackson describen hasta un 75% de casos en los que existe una variante de la normalidad, bien una septación total o parcial (40%), bien una división del primer compartimento en la que dos o más tendones estaban presentes en el sub compartimento de mayor tamaño. Para Akcan, esta cifra asciende al 85.4%. (6)

En el tercio distal del antebrazo el ALP y el ECP se encuentran atravesados por la rama superficial del nervio radial, que continúa entre el primer y el tercer compartimento dorsal, dividiéndose en varias ramas de ellas, la anterior discurre por el compartimento extensor, aportando sensibilidad a la cara dorsal del pulgar. (6).

2.2.4 Aspectos biomecánicos

La mayor parte de las observaciones realizadas por De Quervain Troeel, Fikelstein y Petterson, entre otros, invitan al estudio de la biomecánica para descifrar los factores desencadenantes de esta patología. (6)

En condiciones normales el ALP y el ECP se deslizan sin problemas a través del primer compartimento dorsal gracias a la configuración anatómica descrita con anterioridad y a la vaina sinovial que junto con el líquido sinovial, reduce la

fricción cuando la contracción muscular hace que los tendones se deslicen longitudinalmente a través de sus vainas. (6)

A nivel de la muñeca los tendones y la vaina sinovial están recubiertos por una estructura ligamentosa que los protege, evitando un desplazamiento erróneo cuando se trabaja con la muñeca en posición no neutra. (6)

El canal formado por el retináculo y los huesos del carpo originan el compartimento osteofibroso, que realiza la función de poleas en el mecanismo extensor del primer dedo. (6)

Esta patología está relacionada casi siempre con la actividad laboral, especialmente con las ocupaciones que solicitan de manera repetida la extensión del primer dedo y/o la inclinación cubital repetida o mantenida. (6)

Dado que la utilización de la muñeca y la sollicitación del pulgar en una posición no neutra provocan una variación del vector de fuerza del ALP y del ECP que aumenta de manera considerable la presión en el primer compartimento, podría ser valiosa la utilización de una férula palmar para proteger la articulación durante el desarrollo de la actividad concreta. (6)

2.2.5 Fisiopatología

Existen algunas formas de tenosinovitis cuyo origen es sistémico o infeccioso, nos centraremos en aquellas cuyo origen es mecánico. La tenosinovitis De Quervain es llamada tenosinovitis estenosante, donde el tendón presenta casi siempre un aspecto normal, sin signos de inflamación, a excepción del punto de

compresión. La clínica es secundaria a la causa mecánica, no apareciendo células inflamatorias. (6)

El primer compartimento puede aparecer más denso y fibroso, lo que unido a la disminución del área por sección del canal, provoca una dificultad en el deslizamiento del ALP y el ECP, pudiendo los tendones presentar pérdida de sus cualidades mecánicas y tejido de granulación. El diámetro de dicho se puede reducir hasta 3 ó 4 veces en los casos más graves. (6)

Inicialmente se observa un engrosamiento de las vainas sinoviales en los puntos donde no existe compresión, acompañado de una disminución de la vascularización del tejido conectivo que forma el retículo extensor. (6)

2.2.6 Etiología

La etiología de origen traumático representa apenas el 25% de los casos e implica una rotura de las fibras de colágeno del retináculo extensor o del cuerpo de los tendones extensores cuyo proceso reparador puede provocar una estenosis del canal. En el traumatismo agudo se debe considerar asimismo la formación del hematoma, que ocupa un espacio dentro del compartimento dificultando el deslizamiento de los tendones. (6)

El hecho de que el ECP ocupe un compartimento separado en el 60% de los casos, según Muckart podría ser considerado como un factor causal; no en vano la capacidad de deslizamiento del tendón del ECP queda mermada por la propia septación. En algunos pacientes con síndrome De Quervain existe una cresta ósea asociada al septo. (6)

Phalen, entre otros, describe la coexistencia del síndrome del túnel carpiano, el dedo en resorte, el codo de tenis y la capsulitis adhesiva del hombro con la afección De Quervain como algo "demasiado frecuente" que invita a pensar en alguna relación etiológicamente a la aparición de factores, tendinopatías en el primer compartimento: (6)

- Sobreuso, descompensación entre actividad y reposo.
- Debilidad de la musculatura proximal o desequilibrio muscular, ya que los músculos de la muñeca y de la mano se hacen cargo de las actividades intentando compensar el desajuste que existe en el tercio proximal.
- Laxitud ligamentaria, que ocasiona una cierta inestabilidad de la muñeca.
- Realización de patrones de movimiento inadecuados. (6)

Estos factores mecánicos pueden provocar daño en el primer compartimento mediante un mecanismo de compresión continua secundaria a un movimiento continuado o muy repetido, como ocurre en la mayor parte de los trabajos realizados con la mano en los que se solicita la pinza anatómica, como son el escribir, tocar un instrumento y otras actividades similares. (6)

2.2.7 Diagnóstico

Pese a que el diagnóstico de la tenosinovitis De Quervain es eminentemente clínico, la posibilidad de que el dolor se deba a otras entidades clínicas hace necesaria la realización de pruebas complementarias tanto para descartar aquellas como para confirmar la primera. La ecografía y la resonancia magnética (RM) son los métodos de elección en el diagnóstico por la imagen de esta afección. En ambos casos los hallazgos que confirman la presencia de patología

son el engrosamiento del tendón y su vaina, el edema de las partes blandas circundantes. (6)

Se requiere un procedimiento diagnóstico preciso y metódico para instaurar un plan de tratamiento adecuado. Dicho procedimiento debe incluir los siguientes puntos:

- Interrogatorio, en el que se inquieran los movimientos que desencadenan el dolor, con lo que se obtiene una información importante sobre la localización de la lesión y el mecanismo lesional. Es necesario conocer la actividad profesional del sujeto para evitar los movimientos repetitivos nocivos y/o propiciar la correcta adaptación del material que corrija los problemas o desajustes biomecánicos.
- El examen físico, que pone de manifiesto una tumefacción y dolor localizados sobre el trayecto del tendón hasta el dorso del pulgar; las molestias se agravan con la desviación cubital y la flexión-aproximación del primer dedo, lo que acaba restringiendo la movilidad de éste. La palpación dolorosa de la estiloides radial, el engrosamiento del tendón y la vaina del extensor y una crepitación ocasional completan el cuadro.
- Maniobras específicas, entre las que la prueba de Finkelstein se presenta como la más fiable. En ella se aloja el primer dedo, en flexión entre la cara palmar y los cuatro últimos dedos, llevándose a continuación la muñeca a inclinación cubital. La aparición de dolor en el trayecto tendinoso durante la ejecución de la prueba indica la presencia de patología. Estudios biomecánicos llevados a cabo por Kutsumi a demostrado que este test

refleja principalmente anomalías del ECP, en detrimento del ALP. Estos autores consideran la enfermedad De Quervain como una disfunción más propia del ECP en concreto, de su subvaina que del ALP, o cuando menos de ambos por igual. El signo de Francon, entendido como el dolor vivo a la extensión y abducción del pulgar con carácter isométrico, no está necesariamente presente en esta patología. (6)

2.2.8 Diagnóstico diferencial

Se debe establecer el diagnóstico diferencial con las siguientes patologías:

- Neuritis de Wartenberg, que afecta a la rama sensitiva del nervio radial a su paso por el antebrazo, por lo que se debe valorar la sensibilidad de la cara dorsal de la primera comisura.
- Síndrome de intersección, localizado en tercio distal de cara dorsal del antebrazo, a unos 4-8 cm de la muñeca, cerca de la articulación MCF del pulgar, pero con irradiación al propio dedo. El síndrome de intersección es realmente una bursitis que asienta en la intersección del primero y segundo compartimentos, entre los tendones radiales y el del ALP, a unos 3-5 cm del tubérculo de Lister. El signo distintivo de esta patología es la presencia de un punto gatillo nítido en el lugar de la fricción y a veces cierto grado de crepitación audible ocasionalmente localizada en el mismo lugar tanto en flexo extensión como en pronosupinación. El dolor se manifiesta en la cara posteroexterna del antebrazo. El dolor aparece con las torsiones y las desviaciones radiales o con la combinación de múltiples movimientos de la mano. (6)

Estudios estándar no incluyen la zona de intersección, por lo que, cuando se sospeche la afectación de esta, se debe incluir el antebrazo en la valoración mediante RM lista prueba ofrece imágenes compatibles con edema peritendinoso, peritendinitis en los tendones del primero y segundo compartimentos, que se extiende proximalmente desde el área de intersección y que constituye el hallazgo más significativo. En los casos crónicos estos hallazgos son más sutiles, más propios de una tenosinovitis estenosante. (6)

- Liberación incompleta del compartimento del ECP tras cirugía del De Quervain que se puede poner de manifiesto con la prueba de Louis.
- La patología del síndrome de intersección es frecuente en personas que tienen que sostener algún objeto poco pesado pero durante largas horas, como los escribientes, peluqueros etc. Su diagnóstico es casi exclusivamente clínico. El signo clave es el dolor que se sitúa en el tercio inferior de la cara dorsal del antebrazo, inmediatamente por encima del lugar de expresión del síndrome De Quervain. Ocasionalmente, este dolor se acompaña de crepitación a la palpación. La extensión resistida del pulgar es dolorosa. (6)

El tratamiento es similar descrito en el síndrome De Quervain, si bien la férula ha de colocarse en ligera extensión 150°, inclinación radial y retropulsión del pulgar durante 2 semanas. (6)

2.2.9 Tratamiento del síndrome De Quervain

El tratamiento de esta patología se ha de considerar en dos apartados complementarios: por un lado, la fisioterapia pura y, por otro lado, el empleo de ortesis. (6)

2.2.9.1 Fisioterapia

- Crioterapia en los estadios iniciales, pudiéndose utilizar igualmente bajo la modalidad de crioestiramientos, con 2 minutos de flexibilidad y 1 minuto de hielo, previo periodo de enfriamiento de 10 minutos de duración. La forma de criomasaje con hielo promueve una acción analgésica y descongestionante inmediata al retrasar la hemorragia microscópica, neutralizar la acción de la histamina y disminuir la velocidad de conducción nerviosa. El empleo del frío debe evitarse en sujetos con hipersensibilidad.
- Estiramientos y trabajo excéntrico suave respetando los límites del dolor.
- Masaje descontracturante del antebrazo.
- Masaje transversal profundo (MTP) sólo en los casos crónicos y en las primeras sesiones de tratamiento, no más de dos Aplicaciones durante 10-12 minutos. Para aplicar esta técnica correctamente hay que situar previamente al paciente con el codo flexionado unos 90° y la muñeca en inclinación cubital con el fin de lograr cierto grado de tensión en el primer compartimento.
- Ultrasonidos (US) durante la fase de proliferación del colágeno, a una intensidad 0,8 W/cm² durante 5 minutos. Especialmente interesantes si

después se continúa con estiramientos, ya que en la fase crónica ha tenido lugar un acortamiento de los tejidos. Las características de la región afectada permiten utilizar la modalidad subacuática. Klaiman halló una reducción significativa del dolor a corto plazo en cuatro pacientes con tendinopatía De Quervain.

- Iontoforesis, que en estos casos puede ser especialmente útil, ya que no es necesario profundizar en exceso para transportar el medicamento al lugar del conflicto. Dado que la profundidad alcanzada es al menos 1 cm, esta modalidad supone una alternativa para la administración de dexametasona en estructuras superficiales en los pacientes que no toleran otras medidas más intensas o invasivas. Se aplicarán ionizaciones para tratar el dolor y la inflamación con cloruro de calcio en el electrodo positivo o con yoduro de potasio en el electrodo negativo. La duración del tratamiento será 20 minutos y la intensidad de la corriente se calculará en función del tamaño de los electrodos, entre 0,01 y 0,05 mA/cm³.

2.2.9.2 Tratamiento con férulas

La efectividad de la utilización de la férula de reposo nocturno como tratamiento único o unido a una infiltración es incierto. (6)

La aplicación de la férula nocturna comprende entre 2 y 3 meses. Dicha férula sitúa la muñeca en 15° de flexión dorsal y el pulgar en abducción, con la articulación MCF en posición neutra. La interfalángica puede ser incluida o no en función de la comodidad del paciente. (6)

Por otro lado, el empleo diurno de una férula funcional que mantenga la muñeca en esos 15° de flexión dorsal al aumento de la presión en el compartimento radial durante las actividades cotidianas que se realizan con la muñeca en posición no neutra. (6)

El tratamiento conservador tiene una eficacia del 51 -92% en los casos en los que no se manifieste además el dedo en resorte. Cuando, unido al componente clínico, aparecen signos de atrapamiento, el tratamiento conservador no disminuye el dolor, aunque soluciona el dedo en resorte en el 44% de los casos. (6)

2.3 EL PULGAR

El pulgar ocupa una posición y desempeña una función aparte en la mano puesto que es indispensable para realizar las pinzas pulgodigitales con cada uno de los restantes dedos, y en particular con el dedo índice, y también para la constitución de una presa de fuerza con los otros cuatro dedos. También puede participar en acciones asociadas a las presas que conciernen a la propia mano. Sin el pulgar, la mano pierde la mayor parte de sus posibilidades. (9)

El pulgar debe esta función eminente, por una parte, a su localización por delante tanto de la palma de la mano como de los otros dedos que le permite, en el movimiento de oposición, dirigirse hacia los otros dedos, de forma aislada o global, o separarse por el movimiento de contra-oposición para relajar la presa. Por otra parte, debe su función a la gran flexibilidad funcional que le proporciona la organización tan peculiar de su columna articular y de sus motores musculares. (9)

La columna osteoarticular del pulgar contiene cinco piezas óseas que constituyen el radio externo de la mano:

- El escafoides E;
- El trapecio T que los embriólogos consideran el equivalente de un metacarpiano:
- El primer metacarpiano M;
- La primera falange F1;
- La segunda falange F2. (9)

El pulgar sólo incluye anatómicamente dos falanges pero, hecho importante, su columna se articula con la mano en un punto mucho más proximal que en el caso de los otros dedos. Su columna es, pues, claramente más corta y su extremo sólo alcanza la parte media de la primera falange del dedo índice. Esta es su longitud óptima ya que:

- Más corto, como sería el caso tras una amputación falángica, pierde sus posibilidades de oposición por no tener ni suficiente longitud, ni suficiente separación, ni suficiente flexión global;
- Más largo, como sería el caso de una malformación congénita con tres falanges, la oposición fina terminoterminal puede verse perturbada por la flexión insuficiente de la articulación interfalángica distal del dedo al que se opone. (9)

Esto es, pues, un ejemplo del principio de economía universal, conocido también bajo la denominación de Navaja de Okham, según el cual cualquier función está

garantizada por la mínima estructura y organización: para una función óptima del pulgar, son necesarias y suficientes cinco piezas. (9)

2.3.1 Las articulaciones de la columna del pulgar son cuatro:

- La articulación trapezoescafoidea TE artrodia que, como se vio con anterioridad, permite que el trapecio efectúe un corto desplazamiento hacia delante sobre la carilla inferior, que se apoya sobre el tubérculo del escafoides: en este caso se esboza un movimiento de flexión de escasa amplitud.
- La articulación trapezometacarpiana TM dotada de dos grados de libertad;
- La articulación metacarpofalángica MF que posee dos grados de libertad;
- La articulación interfalángica IF con un único grado de libertad. (9)

En total cinco grados de libertad necesarios y suficientes para realizar la oposición del pulgar. (9)

2.3.1.1 La articulación trapezometacarpiana

La articulación trapezometacarpiana TM se localiza en la base de la columna móvil del pulgar y desempeña un papel primordial puesto que garantiza su orientación y participa de manera preponderante en el mecanismo de la oposición. (9)

Los anatomistas la han denominado articulación por encajamiento recíproco, lo que no significa gran cosa, o también articulación sillar. Lo que parece más correcto ya que esta última denominación recuerda su forma de silla de montar, cóncava en un sentido y convexa en el otro. Existen dos superficies en forma de

silla, una en el trapecio y la otra en la base del primer meta que no se pueden corresponder más que gracias a una rotación de 90° que haga coincidir la curva convexa de una con la curva cóncava de la otra y viceversa. (9)

2.3.1.2 La articulación metacarpofalángica del pulgar

Los anatomistas consideran la articulación metacarpofalángica del pulgar una condílea una ovoide que denominan los autores anglófonos. Por lo tanto, posee, como todas las condíleas, dos grados de libertad, la flexoextensión y la lateralidad. En realidad, su compleja biomecánica asocia un tercer grado de libertad, la rotación de la primera falange sobre su eje longitudinal, bien en supinación o en pronación, movimiento no sólo pasivo, sino sobre todo activo indispensable en la oposición. (9)

2.3.1.3 La articulación interfalángica del pulgar

La articulación interfalángica del pulgar no tiene misterio: de tipo troclear, posee un único eje transversal y fijo, que pasa por el centro de la cuna de los cóndilos de la primera falange, en torno al cual se efectúan los movimientos de flexoextensión. La flexión activa de 75 a 80°, puede medirse con un goniómetro: pasiva, alcanza los 90° (9)

La extensión activa de 5 a 10°. Es especialmente notable como hiperextensión pasiva que puede ser muy pronunciada (30°) en algunos profesionales, como es el caso de los escultores que utilizan su pulgar a guisa de espátula para trabajar la arcilla. (9)

La realidad es un tanto más compleja ya que, a medida que se flexiona, la segunda falange rota longitudinalmente de forma automática en el sentido de la pronación. (9)

2.3.2 Artrología

Hay que definir la terminología que describe el movimiento de los dedos y el pulgar. Las descripciones siguientes asumen que un movimiento concreto se inicia en la posición anatómica, con el codo extendido, el antebrazo en supinación completa y la muñeca en una posición neutra. El movimiento de los dedos se describe de forma habitual usando los planos cardinales del cuerpo: flexión y extensión en el plano sagital, y abducción y aducción en el plano frontal. El dedo medio es el dedo de referencia para describir la abducción y aducción. El movimiento laterolateral del dedo medio se denomina desviación radial y cubital. (10)

Como el pulgar gira casi 90 grados respecto a los otros dedos, la terminología empleada para describir su movimiento es distinta a la de los otros dedos. **Flexión** es el movimiento de la superficie palmar del pulgar en el plano frontal sobre la palma. **Extensión** es la vuelta del pulgar a la posición anatómica. **Abducción** es el movimiento anterior del pulgar alejándose de la palma en un plano casi sagital. **Aducción** es la vuelta del pulgar al plano de la mano. Otros términos que se usan con frecuencia para describir el movimiento del pulgar son abducción cubital para la flexión, abducción radial para la extensión, y abducción palmar para la abducción. **Oposición** es un término especial del contacto directo

con la yema de cualquier dedo. **Reposición** es un movimiento desde la oposición completa hasta la posición anatómica. (10)

2.3.3 Tipos de prensión

La compleja organización anatómica y funcional de la mano converge en la prensión; sin embargo, no existe un solo tipo de prensión, sino varios que se clasifican en tres grandes grupos: las presas propiamente dichas que también pueden denominarse pinzas, las presas con la gravedad y las presas con acción. Esto no resume todas las posibilidades de acción de la mano: además de la prensión, también puede realizar percusiones, contacto, y expresión gestual. De modo que se analizará sucesivamente: la prensión, la percusión el contacto manual y la expresión gestual de la mano. Se irán abordando progresivamente. (9)

2.3.3.1 La prensión propiamente dicha

Las presas o pinzas propiamente dichas se clasifican en tres grupos: las presas digitales, las presas palmares, las presas centradas. No necesitan la participación de la gravedad. (9)

2.4 Ultrasonido terapéutico

El ultrasonido terapéutico es casi como la “insignia” del departamento de rehabilitación, en cuanto a los agentes físicos. Puede ser, en parte, porque los equipos de ultrasonido han demostrado ser muy resistentes a lo largo de la historia. Constituye una gran herramienta y un extraordinario aliado del buen fisioterapeuta. (11)

2.4.1 Definición

Es una vibración acústica en frecuencias ultrasónicas, no audibles. Aplicado en fisioterapia, se denomina ultrasonido terapéutico para distinguirlo de la aplicación diagnóstica o ecografía. El ultrasonido terapéutico aplicado es de baja intensidad, pero con energías elevadas tiene otras aplicaciones en litotricia y destrucción de tumores. (11)

Se produce por la vibración de un cristal con propiedades electrostrictivas, que al recibir una corriente senoidal de elevada frecuencia la convierte en vibración mecánica acústica. (11)

El ultrasonido, por tener efectos térmicos por conversión de energía, se incluye entre las modalidades de diatermia o termoterapia profunda, pero también tiene otros efectos no térmicos. Se distingue de la onda corta y microonda de energía electromagnética, porque la energía sónica se comporta de manera distinta en la elevación de temperatura de los tejidos y en la penetración, y carece de contraindicaciones por inclusiones metálicas. (11)

2.4.2 Historia

Los métodos para generar y detectar ultrasonido estuvieron disponibles en EE.UU. a partir del siglo XIX; sin embargo, la primera aplicación a gran escala del ultrasonido fue para la navegación y medición por sonido (conocido por el acrónimo SONAR) durante la segunda guerra mundial. Con el SONAR, se manda un pulso corto de ultrasonido desde un submarino a través del agua, y un detector recoge el eco de la señal. Ya que el tiempo necesario para que el eco

alcance el detector es proporcional a la distancia al detector desde la superficie reflectante, se puede utilizar la duración de este período para calcular la distancia a objetos debajo del agua, como otros submarinos o rocas. Desde entonces se ha adaptado esta tecnología de pulso y eco para aplicaciones médicas de diagnóstico por imagen, para ver un feto u otras masas internas. Los primeros dispositivos de SONAR utilizaban ultrasonido de alta intensidad para facilitar la detección; sin embargo, se observó que estos aparatos pueden producir calor y, por tanto, dañar a los seres vivos que viven bajo el agua. Aunque este hallazgo limitó la intensidad del ultrasonido apropiada para el SONAR, condujo al desarrollo de dispositivos de ultrasonido para uso clínico diseñados específicamente para calentar tejidos biológicos. Se observó que el ultrasonido calentaba tejidos con alto contenido de colágeno, como tendones, ligamentos o aponeurosis, y en los últimos 50 años o más se ha extendido ampliamente su uso clínico con este propósito. En un estudio reciente de terapeutas físicos especializados en ortopedia clónica se confirmó que el ultrasonido sigue siendo un instrumento terapéutico popular, ya que hasta un 84% de los que respondían usaban esta modalidad para cuadros concretos. (12)

2.4.2 Aspectos físicos de la emisión y la aplicación

2.4.2.1 Frecuencia de emisión

La frecuencia estándar es de 1 MHz, pero muchos aparatos tienen también 3 MHz. (11)

La profundidad de penetración está en relación inversa con la frecuencia. Con 1 MHz se pueden alcanzar algo más de 7 cm, y con 3 MHz la penetración efectiva

es de unos 3 cm, más adecuada para tratamientos superficiales. Con la idea de alcanzar una mayor profundidad se han ensayado frecuencias más bajas, de 0.45 y 0.75 MHz, pero al tener una mayor dispersión requieren intensidades mucho más elevadas y por el momento no parece que ofrezcan ventajas. (11)

2.4.2.2 Transductor o cabezal

El transductor que emite el ultrasonido es siempre más pequeño que el cabezal que lo contiene. El área efectiva de emisión o ERA (effective radiating area) se expresa en unidad de superficie, por ejemplo 5 cm², aunque coloquialmente se hable de un cabezal de 5 cm. El tamaño más utilizado es de 5-6 cm² ERA, y muchos aparatos tienen otro cabezal más pequeño, de 0.8-1.5 cm² ERA, para tratamientos muy localizados. Algunas unidades llegan a tener cuatro cabezales, grande, pequeño, y para 1 y 3 MHz. (11)

2.4.2.3 Acoplamiento cabezal-piel

El ultrasonido se transmite mal en el aire y es necesario interponer una sustancia de acoplamiento entre la superficie emisora del cabezal y la piel para rellenar los huecos con aire que dejan las irregularidades cutáneas. (11)

2.4.2.4 Aplicaciones en contacto directo del cabezal

Se interpone un gel de acoplamiento, buen transmisor del ultrasonido, entre el cabezal y la piel. Antes se utilizaba aceite mineral o parafina líquida, pero actualmente hay geles comerciales con alta viscosidad, baja atenuación, poca tendencia a producir burbujas, y olor neutro o agradable que resultan más adecuados para la aplicación de ultrasonido. Salvo mención expresa del

fabricante, no sirven los geles utilizados en electrocardiografía o electroterapia ya que están diseñados para ser conductores eléctricos y puede que no transmitan el ultrasonido o dañen el cabezal. (11)

La transmisión de un gel cambia según la frecuencia del ultrasonido. En una prueba de laboratorio con geles antiinflamatorios no esteroideos se observó una buena transmisión con 1 y 3 MHz, pero poca con 0.75 MHz, posiblemente porque las altas frecuencias rompen algunas cadenas de polímeros y agentes que aumentan la viscosidad del gel, fluidificándolo y haciéndolo más transmisor. (11)

Los geles con aspecto transparente suelen tener una buena transmisión; en cambio, las cremas y emulsiones de aspecto opaco son malas transmisoras. (11)

La elección es importante para la sonoforesis, en la que se sustituye un gel puramente transmisor por un gel con medicamento. (11)

Si la piel del paciente conserva restos de una crema cosmética, es mejor eliminarlos con alcohol antes del tratamiento. (11)

Cuando el gel no cubre en exceso el área de tratamiento y el cabezal llega a contactar directamente con la piel en los bordes, la potencia disminuye, la penetración es irregular y el cabezal se calienta y se puede dañar. En una zona de pelo abundante el gel se emulsiona con aire creando problemas de transmisión, por lo que es aconsejable un rasurado previo. La mayoría de los aparatos actuales tienen un sensor de transmisión, con un piloto luminoso, que advierte de un fallo de transmisión. También hay modelos que además conectan

o desconectan automáticamente la emisión de ultrasonido según la posibilidad de transmisión, y descuentan en el reloj las interrupciones. (11)

Por higiene, en casos de dermatosis se puede aplicar una fina capa de gel, una hoja fina de plástico para congelados y una nueva capa de gel, en contacto con el cabezal. En presencia de úlceras, se llenan éstas de suero, y se cubren con el plástico y una capa de gel. (11)

Después de cada aplicación es imprescindible limpiar los restos de gel que quedan en el cabezal y, si es preciso, aplicar un desinfectante. (11)

2.4.2.5 Tratamiento subacuático

Otra posibilidad es introducir el cabezal y la región a tratar (por ejemplo, la mano o el pie) en una cubeta con agua, que actúa de medio de acoplamiento. (11)

Si no se usa agua hervida o desgasificada, se producen burbujas por agitación ultrasónica junto al cabezal o entre los pelos. (11)

Se pueden tratar úlceras bajo el agua, naturalmente renovando el agua y desinfectando la cubeta antes de proceder a otro tratamiento. (11)

2.4.2.6 Tratamiento mixto

Para zonas huecas, como la axila, se puede interponer un globo o preservativo lleno de agua entre el cabezal y la piel, completando el contacto con la aplicación de gel entre el globo y la piel, y entre el globo y el cabezal. (11)

En caso de úlceras, se llenan éstas de suero, y se cubren con una fina lámina de plástico flexible y una capa de gel antes de aplicar el cabezal. (11)

2.4.2.7 El haz ultrasónico

Una vez que el haz de ultrasonido ha penetrado la piel, sufre importantes cambios a medida que se va introduciendo en ella. (11)

Si se estudia en el laboratorio la propagación en un medio uniforme como el agua, el haz converge en los primeros centímetros. Es la llamada zona de Fresnel o campo próximo, en la que se hace más estrecho pero conservando los puntos calientes en roseta, que se van agrupando. Después se forma un haz único divergente más uniforme, con mayor intensidad central. Es la llamada zona de Fraunhofer o campo lejano. (11)

La longitud y anchura del campo próximo y lejano dependen de la longitud de onda del ultrasonido y del radio del transductor. En un cabezal grande tipo estándar de 5 cm² ERA, el campo próximo en un medio uniforme como el agua es de unos 15 cm con una frecuencia de 1 MHz y de 45 cm con 3 MHz. En los tejidos corporales, de composición diversa y heterogénea, la forma y longitud del haz pueden ser muy diferentes e irregulares, ya que la longitud de onda y la atenuación del ultrasonido van cambiando al atravesar las diversas capas. Los campos son mucho más cortos. (11)

En la práctica y en la aplicación por contacto directo del cabezal, la zona en tratamiento cae siempre en el campo próximo, de unos 4-5 cm. Al ser el más heterogéneo, se hace más imprescindible mover el cabezal para evitar puntos calientes en zonas fijas. En el tratamiento bajo el agua y con la zona a tratar muy separada del cabezal, puede llegar a caer en el campo lejano, y se pueden realizar tratamientos con el cabezal estacionario, fijo en un soporte. Como a

distancia es difícil localizar exactamente dónde va el haz, es más aconsejable situar la zona a tratar en el campo próximo, a unos 2-3 centímetros del cabezal, y moverlo mientras el terapeuta lo sujeta con la mano. Como parte de la mano queda sumergida y hay reflexiones espúreas en las paredes de la cubeta, el terapeuta debe llevar un guante de látex que amortigüe el ultrasonido. (11)

2.4.2.8 Intensidad o dosis

La intensidad, o dosis, que recibe el paciente depende de la potencia sónica nominal del circuito emisor y del área del cristal transductor, y por eso se expresa en W/cm^2 . Los equipos actuales, de acuerdo con las recomendaciones de la OMS, pueden dar de 0.1 a 3 W/cm^2 en emisión continua. (11)

La potencia nominal de un aparato, especificada por el fabricante en las características del catálogo, y los valores de la escala de dosis no siempre son fiables. En una prospección realizada en varios centros, hasta un 85 % de los aparatos investigados presentaban errores o desviaciones de más del 20 % en los valores predeterminados de intensidad y ERA. Parte de los errores son ya de fábrica, pero se incrementan si el aparato no tiene un buen mantenimiento o el cabezal se desajusta por golpes o caídas que no se corrigen con una revisión técnica por lo menos anual. En los aparatos de clínicas y hospitales puede haber variaciones de hasta un 30%. (11)

2.4.2.9 Atenuación y profundidad de penetración

A medida que penetra en el cuerpo, el haz ultrasónico va perdiendo intensidad por fenómenos físicos de divergencia, reflexión, difracción, absorción y

conversión en calor. Estos factores se han estudiado detalladamente en el laboratorio en medios homogéneos, pero en la práctica clínica sólo podemos basarnos en una aproximación, aunque suficientemente útil como para saber la profundidad a que podemos llegar y la intensidad que va a ser necesaria para alcanzar un nivel terapéutico. Con ultrasonido de 1 MHz la intensidad emitida por el transductor, seleccionada en la escala de dosis, queda reducida al 50% a los 4 cm de profundidad, y a un 10% a los 12 cm. Según la región y tejidos interpuestos sólo podemos alcanzar un nivel terapéutico a 10 cm. (11)

Con una frecuencia de 3 MHz la reducción de 50% se produce a sólo 1.5 cm de profundidad, y a 5 cm la intensidad es ya mínima. Sólo se pueden hacer tratamientos superficiales a menos de 3 cm de la piel. (11)

2.4.2.10 Absorción selectiva por los tejidos

El grado de absorción y conversión de energía depende del coeficiente de absorción de los tejidos, de las interfaces que los separan, y de la frecuencia, dosis y tiempo de aplicación del ultrasonido. Los tejidos corporales tienen diferentes coeficientes de absorción y conversión de la energía ultrasónica en calor. La mayor absorción se produce en los tejidos ricos en colágeno. En los de elevado contenido de agua o sangre, como el músculo, la absorción es escasa. (11)

Debido a los cambios de impedancia acústica se produce un aumento de la reflexión en las interfases entre tejidos distintos, y el tejido precedente recibe mayor radiación. Si accidentalmente se mantiene el cabezal estacionario, se producen ondas estacionarias, con puntos calientes que reciben una sobredosis.

Las reflexiones son también peligrosas al irradiar cavidades orgánicas con líquido o gas, cuyas paredes actúan como reflectores. (11)

El periostio recibe siempre una intensidad más elevada por la reflexión del haz ultrasónico contra el hueso, y por un fenómeno de cizallamiento y reflexiones múltiples en el espacio virtual periostio-hueso. Como es un tejido con rica inervación, una dosis excesiva de ultrasonido continuo, térmico, ocasiona un molesto dolor profundo que es un útil signo de alarma. (11)

La absorción selectiva y más intensa en el tejido de colágeno y las interfaces hace que el ultrasonido sea el medio ideal para actuar sobre tendones, vainas y fascias. Por el contrario, es poco eficaz para calentar los músculos ya que lo absorben poco y están muy irrigados. (11)

Cuanto más elevada es la frecuencia, mayor es la absorción por los tejidos, y por tanto el haz penetra menos. Con 3 MHz casi toda la energía se absorbe en los primeros 2 centímetros, mientras que con 1 MHz lo hace en 5 centímetros. La concentración de energía en las capas superficiales con una frecuencia de 3 MHz aconseja reducir su intensidad a una tercera o cuarta parte de la indicada con 1 MHz. El aumento medio de temperatura en los tejidos blandos con ultrasonido de 1 MHz a 1 W/cm² es aproximadamente de 0.2 °C por minuto, aunque depende de la extensión de la zona en tratamiento y de la rapidez de los movimientos del cabezal. (11)

2.4.2.11 Área de aplicación y tiempo

El área a tratar ha de ser lo suficientemente extensa como para poder mover el cabezal, pero no tanto que cada punto sea sonado sólo breves momentos en los desplazamientos. Son inviables algunas propuestas de irradiar longitudinalmente la columna vertebral de la zona cervical a la sacra en barridos únicos. Se debe hacer por segmentos muy reducidos. (11)

2.4.2.12 Modalidad de emisión continua o pulsada

El ultrasonido se puede emitir de forma constante durante todo el tratamiento o bien en forma de pulsos, intercalando pausas sin emisión. (11)

Durante años, el ultrasonido se ha aplicado exclusivamente en emisión continua, como una modalidad de termoterapia profunda. Al comprobar que con dosis muy débiles, que no elevaban prácticamente la temperatura de los tejidos, se producían efectos fisiológicos no atribuibles al calor y con nuevas posibilidades terapéuticas, se pensó en una emisión en pulsos sin efecto térmico. (11)

En el ultrasonido pulsado, la emisión se interrumpe de forma periódica intercalando pausas en las que se disipa el mínimo calor generado durante el pulso. Que el efecto sea más o menos térmico depende del ciclo de trabajo (duty cycle) o relación pulso: pausa. Algunos equipos permiten seleccionar la duración del pulso y de la pausa; otros fijan una duración de pulso de 1 ms y pausas de 2 y 5 ms, con una reducción al 50 y 20 % de la energía aplicada. Recientemente, se ha introducido la variación cíclica de la pausa, que da lugar a un barrido de frecuencias. (11)

En la modalidad pulsada, es necesario diferenciar la intensidad de pico, que es la que se alcanza durante los pulsos, de la intensidad media, que es la dosis por unidad de tiempo. La intensidad media disminuye en relación con los espacios de pausa sin radiación. Los equipos suelen tener una escala distinta con intensidades medias para la modalidad pulsada. (11)

En emisión constante, con finalidad térmica, las intensidades habituales son de 0.5 a 2.0 W/cm², aun cuando los aparatos suelen dar hasta 3 W/cm² para tratamientos muy intensos o profundos. Con dosis inferiores a 0.1-0.2 W/cm² no se produce calentamiento y se puede aplicar en indicaciones no térmicas en caso de no poseer una modalidad pulsada. Naturalmente, para las aplicaciones atérmicas es mejor contar con la modalidad de ultrasonido pulsado, aplicada a una intensidad de pico de 1.0 W/cm² y un ciclo de trabajo igual o inferior al 20% que representa una intensidad temporal media de 0.2 W/cm². Todos los aparatos modernos cuentan con ambas modalidades. (11)

2.4.3 Efectos de interés terapéutico

Para su aplicación clínica, los efectos biofísicos del ultrasonido se diferencian en térmicos y no térmicos o mecánicos. (11)

2.4.3.1 Efectos térmicos

Se consideran directamente relacionados con el aumento de temperatura de los tejidos y son principalmente: el aumento del metabolismo de los tejidos, el aumento de la circulación y la modificación de las características del tejido colágeno. (11)

2.4.3.2 Aumento de temperatura local

El aumento real de temperatura en los tejidos depende, además de la absorción de la energía sónica, del aumento de la circulación local y del grado de disipación del calor a los tejidos circundantes, lo que es bastante imprevisible. (11)

En el músculo gemelo humano se ha comprobado un aumento de temperatura de 5 °C a 3 cm de profundidad, después de 10 minutos de ultrasonido continuo de 1 MHz a 1.5 W/cm². Con ultrasonido de una frecuencia de 0.75 MHz, se necesitaron hasta 3 W/cm² para elevar la temperatura de la piel y tejidos profundos sobre 35 °C. (11)

2.4.3.3 Aumento de la circulación

Con intensidades inferiores a 1.5 W/cm², los estudios clínicos con pletismografía y doppler láser han demostrado que el aumento de la circulación por ultrasonido y otras modalidades de diatermia es moderado y menor que el conseguido con un ejercicio suave. Con intensidades más elevadas, se obtiene un significativo aumento de la circulación muscular, pero al ser intolerables y peligrosas no se pueden aplicar en clínica. (11)

Estos experimentos muestran la ineficacia de las aplicaciones de ultrasonido, como preparación al ejercicio, ya que el propio ejercicio es más eficaz para calentar el músculo. (11)

2.4.3.4 Aumento del metabolismo celular

Consecuencia lógica del aumento de temperatura, ha sido ampliamente estudiada desde la implantación del ultrasonido. Éste puede tener efectos

beneficiosos en la cicatrización, especialmente en el aumento de la síntesis proteica en los fibroblastos, pero está contraindicado en tejidos isquémicos. (11)

2.4.3.5 Modificación de las propiedades viscoelásticas del tejido conjuntivo

Experimentalmente se produce un aumento de la extensibilidad. En ensayos clínicos efectuados en la rodilla de sujetos sanos, la aplicación de ultrasonido de 1 MHz a 1.5 W/cm² durante 8 minutos aumentó la extensibilidad del ligamento lateral interno y externo. Posiblemente, el tejido colágeno patológico, responsable de retracciones y adherencias, se influye todavía más visto el éxito del ultrasonido como preparación a elongaciones, al lograr una mayor extensibilidad con menos peligro de lesión aprovechando su selectividad por el mismo. (11)

2.4.3.6 Efectos no térmicos

Cavitación: En un tejido orgánico bajo el efecto del ultrasonido se producen compresiones y descompresiones sucesivas en puntos separados media longitud de onda. 0.75 mm en la frecuencia de 1 MHz y 0.5 mm en la de 3 MHz. Las compresiones y descompresiones dan lugar a la formación de burbujas microscópicas de gas o vapor. Durante la fase de compresión, estas burbujas se reducen o desaparecen, y durante la descompresión, se expanden en la llamada cavitación estable. A intensidades elevadas, la cavitación estable se puede convertir en cavitación inestable o transitoria con expansión progresiva durante varios ciclos y, finalmente, con implosión y colapso de las burbujas. (11)

Estos fenómenos bien conocidos en física, se han demostrado con las elevadas intensidades del ultrasonido en litotricia, pero también en estudios con dosis terapéuticas. Aunque se ha discutido la metodología experimental de estos trabajos, así como que fuera realmente cavitación, es evidente que se detectaron burbujas de gas oscilantes y que la aplicación de ultrasonido es potencialmente peligrosa en cavidades llenas de aire como el pulmón. La implosión libera una gran cantidad de energía calorífica y de radicales libres, que pueden producir lesiones tisulares graves o irreversibles. En determinadas circunstancias esta cavitación inestable se ha observado ya con ultrasonido continuo en dosis de 1.0 W/cm². Como en el ultrasonido la presión aumenta con la frecuencia, pudiendo llegar a 30 bar en el de 3 MHz, cuando se aplica en dosis elevadas es imprescindible un constante movimiento del cabezal evitando paros, incluso breves, y la emisión estacionaria. (11)

Flujos acústicos: Alrededor de las burbujas oscilantes se forman pequeños remolinos o microflujos acústicos. Los microflujos alteran la permeabilidad de la membrana celular y producen la degranulación de los mastocitos, lo que sería un factor clave en la aceleración de la reparación tisular atribuida al ultrasonido.

2.4.4 Efectos celulares sobre la inflamación y cicatrización

Todos los efectos fisiológicos mencionados son importantes y se ha afirmado que los efectos terapéuticos del ultrasonido se deben más a la interacción de mecanismos no térmicos que al calentamiento de los tejidos, pero hay discrepancias entre los estudios in vitro y los experimentales in vivo o clínicos,

realizados con frecuencias e intensidades distintas, como se observa en las revisiones extensas. (11)

Los más estudiados como posible apoyo a los efectos antiinflamatorios y de aceleración de la cicatrización son los siguientes:

Aumento de la permeabilidad de la piel y la membrana celular, más evidente con ultrasonido pulsado que continuo, lo que demuestra que es un efecto no térmico. Hay cambios de permeabilidad para los iones sodio y calcio y la excitabilidad de la membrana celular, y facilitando el intercambio de líquidos en el edema y la inflamación. (11)

Aumento del calcio intracelular con ultrasonido pulsado de un 20 % a 0.5-0.75 W/cm², que puede cambiar la actividad enzimática celular y como segundo mensajero estimular la producción de proteínas. (11)

2.4.4.1 Aumento de la síntesis de proteínas por los fibroblastos.

Aumento de la degranulación de los mastocitos, aumento del factor quimiotáctico, y liberación de histamina.

Aumento de la respuesta de los macrófagos, importante en la primera fase inflamatoria de la cicatrización. (11)

2.4.5 Técnica de aplicación

2.4.5.1 Aplicación por contacto

En esta técnica se emplea un gel de acoplamiento y se efectúan deslizamientos del cabezal para homogeneizar la radiación en los tejidos. Una zona de 10 cm

de lado requiere 10 minutos de tratamiento y se considera la más grande a tratar; sin embargo, la tendencia actual es realizar tratamientos muy localizados y en puntos concretos. Si se trata de zonas extensas, hay que hacer aplicaciones sucesivas por campos. (11)

No es admisible una técnica estacionaria con cabezal fijo, por el peligro de puntos calientes y la heterogeneidad del efecto. (11)

2.4.5. 2 Aplicación bajo el agua

En este caso, se utiliza una cubeta de plástico, preferiblemente con superficie no reflectante, llena de agua desgasificada o hervida. Es una modalidad adecuada para tratar la mano, el pie o zonas salientes, como el epicóndilo, los maléolos, etc., fácilmente sumergibles y a las que difícilmente se adapta el cabezal. (11)

La técnica mejor es la siguiente: se introduce en el agua la parte que se ha de tratar, y el terapeuta, protegiéndose la mano con un guante de látex, hace lo mismo con el cabezal, se sitúa a 2-3 cm de aquélla, mientras lo mueve como en la técnica de contacto. No hay ningún peligro si accidentalmente se toca la piel. (11)

Otra técnica consiste en fijar el cabezal en un soporte sumergido, dirigido a la zona a tratar situada a una cierta distancia en la cubeta. Puede estar estacionario ya que el haz llega en el campo lejano, más uniforme. Aunque ahorra la presencia física del terapeuta durante el tratamiento, es más engorrosa y es difícil situar correctamente el cabezal y la zona a tratar. (11)

2.4.6 Elección de la modalidad y los parámetros

Las diferencias de resultados en los estudios anteriores pueden deberse a contar con parámetros distintos y diferentes fases de evolución. Como el ultrasonido con parámetros que aumentan la temperatura tisular puede agravar la inflamación aguda, y al revés, el pulsado puede no ser efectivo en fase crónica (ya que la fase tardía requiere calor para facilitar la elongación y el aumento de la circulación), la aplicación de ultrasonido con los mismos parámetros a todos los pacientes oscurece el efecto real. (11)

2.4.6.1 Modalidad continua o pulsada

Durante años, el ultrasonido se ha aplicado exclusivamente en emisión continua y como modalidad de diatermia, o calor profundo. Se utiliza en todas las indicaciones de termoterapia profunda y en comparación con la microonda, alcanza mayor profundidad y eleva la temperatura de los tejidos, sobre todo de los tendones, vainas y fascias. (11)

Con dosis muy débiles, apenas se produce calentamiento en los tejidos y el ultrasonido adquiere propiedades terapéuticas distintas, que actualmente se potencian con la introducción de la modalidad pulsada. Puede ser una solución si no se posee un aparato moderno. (11)

La modalidad pulsada está indicada en procesos inflamatorios y traumáticos recientes, en los que el calor está contraindicado, y en dolores de tendinopatías o atrapamientos. (11)

Salvo indicaciones muy específicas de termoterapia, de hecho, actualmente sólo se emplea la modalidad pulsada. (11)

2.4.7 Frecuencia y dosis

El efecto terapéutico depende de la dosis: si es demasiado baja, el tratamiento puede ser ineficaz, y si es demasiado alta, nocivo. No hay un total acuerdo acerca de cuál es la dosis más recomendable, pero la tendencia actual es de dosis bajas, tiempos cortos y zona de tratamiento muy localizada. (11)

Cuanto más elevada es la frecuencia del ultrasonido, mayor es su absorción en los tejidos y, por tanto, menor su penetración. Con 3 MHz, casi toda la energía se absorbe en los primeros dos centímetros y hay que administrar dosis comparativamente menores que con 1 MHz. (11)

Con 1 MHz y dosis elevadas, con 3 W/cm² se puede alcanzar la articulación coxofemoral, y con 2 W/cm² las pequeñas articulaciones paravertebrales. (11)

2.4.8 Zona de aplicación y tiempo

El área ha de ser lo suficientemente extensa como para poder mover el cabezal, pero no tanto que cada punto sea radiado sólo breves momentos a lo largo del desplazamiento. Se han detallado antes en este capítulo y los límites de las áreas a tratar y los tiempos mínimos necesarios. (11)

2.4.9 Frecuencia y número de sesiones

Aunque es una decisión muy personal del terapeuta, de acuerdo con su experiencia y la evolución del tratamiento, generalmente se dan una o más

sesiones diarias de US pulsado en casos agudos o con inflamación, y sesiones a días alternos en casos subagudos y crónicos con US continuo. (11)

La duración total del tratamiento depende de la evolución. En las dos o tres primeras sesiones puede haber empeoramiento pasajero, sin trascendencia, salvo que la dosis sea excesiva. Si en una semana no hay mejoría, se puede aumentar la intensidad o frecuencia de las sesiones. (11)

Cuando la mejoría es progresiva, se continúa el tratamiento hasta la curación o estabilización, pero si en tres o cuatro semanas no hay mejoría, es mejor suspender la serie y plantear un cambio de modalidad terapéutica. (11)

2.5 HIDROTERAPIA

2.5.1 Definición

La hidroterapia es la rama de la terapéutica que se ocupa de la utilización del agua con fines curativas independientemente de los medios utilizados para tal fin. (13)

Abarca el empleo del agua corriente con fines terapéuticos, profilácticos y rehabilitadores mediante enfoques metodológicos especiales. Para la hidroterapia, el agua puede estar enriquecida con oligoelementos sales o medicamentos, naturales o artificiales: así como se puede utilizar de forma terapéutica en todos sus estados de agregación. En estado gaseoso, se utiliza en los baños de vapor que se describirán en la antroterapia, en estado sólido se utiliza en algunos métodos de crioterapia. (14)

2.5.2 Clasificación de la hidroterapia

Existen numerosas técnicas hidroterápicas y se han realizado múltiples clasificaciones de estas. La propuesta tiene como referencia la de San Martín y Armijo, que es reconocida por diferentes autores: (14)

2.5.2.1 Según el área corporal a la que se aplica el tratamiento:

- Baños totales. Incluye una aplicación que abarca todo el cuerpo.
- Baños parciales. Se trata de aplicaciones dirigidas fundamentalmente a los miembros. (14)

2.5.2.2 En relación con el uso de presión:

- Técnicas sin presión:
- Inmersión en piscina.
- Baños con agua durmiente.
- Envolturas.
- Compresas.
- Fomentos.
- Abluciones o lavados.
- Maniluvio.
- Pediluvio.
- Baños de contraste.
- Baños de asiento. (14)

2.5.2.3 Técnicas con presión:

- Pulverizaciones.
- Afusiones.
- Chorros.
- Duchas. (14)

2.5.2.4 Técnicas mixtas:

- Ducha-masaje.
- Baños de remolino.
- Baños con burbujas.
- Chorro manual subacuático.
- Hidrocinesiterapia. Abarca todos los procedimientos o métodos que combinan el ejercicio con las aplicaciones del agua. (14)

Otra forma en que suele clasificarse la hidroterapia es a partir de la temperatura del agua. Hay que señalar que la temperatura del agua le impone efectos adicionales a cualquiera de las técnicas anteriormente mencionadas. Así, se clasifica en:

- Agua muy fría: menos de 15 °C. Se utiliza para aplicaciones muy cortas y solo para baños parciales (habitualmente una parte de un miembro).
- Agua fría: de 16 a 28 °C. Se utiliza para aplicaciones cortas en caso de baños totales como los que acompaña la antroterapia (la sauna), o en las bañeras para la esclerosis múltiple. Pueden ser aplicaciones más largas en el caso de baños parciales en miembros.

- Agua indiferente: de 29 a 33 °C. Ideal para la hidrocinesiterapia y los programas de promoción de salud.
- Agua tibia: de 34 a 36 °C.
- Agua caliente: de 37 a 40 °C. Se debe manejar con precaución y corta duración en aplicaciones totales. No debe asociarse a ejercicios intensos, por el peligro de hipotensión. En caso de aplicaciones parciales es muy útil por el efecto del calor, para disminuir el tono muscular y aumentar la flexibilidad del tejido conjuntivo.
- Agua muy caliente: 41 a 45 °C (se considera el límite tolerable, solo permitido en aplicaciones locales de corta duración). (14)

2.5.3 Aspectos biofísicos e interacción con el tejido

El agua logra sus efectos terapéuticos gracias a que aporta al cuerpo energía, que puede ser mecánica, térmica, o una combinación de estas. De este modo, las propiedades terapéuticas del agua van a estar determinadas por diferentes factores.

- Mecánicos. Que incluyen los factores hidrostáticos, hidrodinámicos e hidrocinéticos.
- Térmicos. Que incluyen las aplicaciones calientes y frías.
- Químicos. En el caso que se le añada un producto al agua corriente.

Estos son los factores activos principales, al realizar los tratamientos: el factor mecánico, por la masa estática y dinámica del agua; el factor térmico, que de alguna manera siempre va a estar presente; además, el factor químico, que en

el caso de las aguas mineromedicinales es el más importante, mientras que en este caso constituye una opción adicional.10" (14)

2.5.4 Factores mecánicos

Factores hidrostáticos. La presión hidrostática es la base del principio de flotación, de empuje o de Arquímedes. El agua siempre ejerce una fuerza vertical hacia arriba a un cuerpo sumergido en esta. Dicha fuerza de empuje es equivalente al peso de la columna del agua que está por encima de dicho cuerpo. (14)

Factores hidrodinámicos. Se trata de factores que facilitan o resisten el movimiento dentro del agua y cuyo uso adecuado permite una progresión en los ejercicios. Puede afirmarse que la resistencia del agua es 900 veces mayor que la resistencia que opone el aire al movimiento. (14)

Estos factores pueden ser origen de estímulos esteroceptivos, detectados por receptores específicos. La resistencia hidrodinámica, o resistencia de roce, puede estar modificada por circunstancias o factores extrínsecos al agua, como turbulencias, agitación del agua, dirección y velocidad del desplazamiento, superficie a movilizar, entre otras; que permiten la posibilidad de programar una amplia gama de ejercicios, desde los más facilitados hasta lo más resistidos, siempre de acuerdo con la necesidad, conveniencia y tolerancia individual. Todo esto tiene como resultado una mejor percepción del esquema corporal, del equilibrio y del sentido de movimiento, de gran utilidad en el tratamiento de personas con procesos postraumáticos o neurológicos. (14)

El resultado de la explotación adecuada de estos elementos suele ser muy útil en el proceso de reeducación muscular. Dentro del agua se pierde gran parte del peso corporal, por lo que se atenúa considerablemente el efecto de la fuerza de gravedad, esto permite desarrollar ejercicios y movilización sin sobrecarga sobre articulaciones dañadas, facilita el entrenamiento de la coordinación y el equilibrio, así como la reeducación de la marcha, entre otras aplicaciones. (14)

Otros factores que influyen en la resistencia hidrodinámica son la superficie del cuerpo, el ángulo de ataque o de incidencia y la velocidad del desplazamiento. Además, influirán las turbulencias y la inercia de la aspiración generadas por dicho movimiento. (14)

Factores hidrománticos. Estos son considerados cuando se usa el agua en función de un componente de presión, bien por aplicar una proyección de agua contra el cuerpo (duchas y chorros, en los que influye la presión del chorro del agua, el calibre y el ángulo de incidencia), o por una agitación del agua. En este caso el agua, además del efecto por presión, la temperatura o inmersión, ejerce un masaje sobre la superficie corporal. (14)

Son factores mecánicos adicionales. El mayor efecto mecánico del agua se produce en las duchas (fundamentalmente las escocesas), y en el chorro o masaje subacuático, en ambos casos se regula la intensidad de la presión que se aplica al paciente, con lo cual se puede intensificar o no, el efecto mecánico. Otro efecto mecánico adicional, también importante, de origen natural, es el del oleaje del mar (en talasoterapia), la tecnología moderna permite recrear, de

múltiples maneras, el efecto mecánico, ya sea con diferentes tipos de duchas, poniendo en movimiento el agua mediante motores o por otros métodos. (14)

2.5.5 Factores térmicos

El agua presenta un alto calor específico, tiene un valor mínimo de 35 °C, y aumenta proporcionalmente según se aleje de ese valor, de manera que el agua mantiene bastante su temperatura. Es buena conductora de calor, de la electricidad y del sonido. (14)

Por su parte, el cuerpo humano es homeotérmico, la temperatura corporal puede ser influida por factores internos o externos, pero el individuo posee un conjunto de mecanismos para mantener la temperatura corporal en un rango muy estrecho, y así garantizar un metabolismo normal, o sea la nutrición, la secreción, la respiración, entre otros procesos. Al elevarse la temperatura de los tejidos corporales de 38 a 42 °C, se incrementa la velocidad de las reacciones bioquímicas, se activa el metabolismo y aumenta la penetrabilidad o permeabilidad de las membranas celulares. (14)

De este modo, un baño total, aunque sea con temperatura indiferente (29 a 33 °C) fortalece considerablemente la circulación sanguínea y se intensifican los procesos de intercambio gaseoso, la frecuencia del pulso y la respiración; producto de la dificultad en la evaporación, se incrementa la sudación en las partes de la piel no sumergidas en el agua (rostro, cuello y parte superior del tórax). (14)

Resulta muy interesante el hecho de que la respuesta normal de vasodilatación superficial al calentamiento, en estos pacientes, no será para perder calor, sino que absorbe calor del baño, aumenta la temperatura del organismo entre 0,5 y 3 °C, lo que produce un aumento de todas las funciones orgánicas por sobrecalentamiento. En este punto, es muy importante señalar que en embarazadas, la temperatura máxima del agua del baño no debe superar los 37,8 °C (límite de seguridad de temperatura corporal para el feto, 38,9 °C). (14)

Cuando el cuerpo humano está en el agua, la energía térmica se intercambia fundamentalmente mediante conducción y convección, mientras que la radiación y la evaporación ocurrirán solo en las zonas corporales no sumergidas. La convección es el principal proceso de transferencia térmica en este caso. El poder de transferencia térmica del agua es 25 veces superior al del aire, y depende de la diferencia de temperaturas entre piel y agua, de la superficie de intercambio, así como del coeficiente de convección. A su vez, el coeficiente de convección aumenta con la velocidad de desplazamiento relativo del cuerpo en el agua y con la presión, que se incrementa con la profundidad de la inmersión. Cuando la inmersión es prolongada, en agua termoindiferente, genera relajación muscular, pero si el tiempo de exposición es excesivo, aparece entonces, fatiga y cansancio. (14)

La elevada conductibilidad térmica del agua, la presencia del proceso de convección, y la eliminación del proceso físico de evaporación desde la superficie de la piel, varían de manera esencial el balance térmico del organismo. Es importante conocer que para lograr los mayores beneficios con el efecto térmico la aplicación debe durar al menos 20 min. (14)

2.5.6 Factores químicos

Cuando se emplea agua corriente, no están presentes prácticamente los factores de excitación químico o radiactivo; pero existen aguas naturales mineromedicinales, en las cuales estos componentes se convierten en fundamentales. Es posible obtener un factor químico, de modo artificial, si al agua corriente se añade una sustancia o elemento biológicamente activo; en este caso resulta imprescindible la adecuada concentración de este. El estudio de estos factores se expone profundamente en el capítulo 5, que trata sobre la balneología médica. (14)

2.5.7 Efecto biológicos de la hidroterapia

La transmisión del calor en las aplicaciones tópicas determina cambios, fundamentalmente funcionales, en los aparatos y sistemas que conforman el organismo. Así se tiene que:

- Se produce un aumento de la temperatura local entre 0,5 y 3 °C, que provoca vasodilatación. Esto generará disminución progresiva del tono muscular e hiperemia, mejorará la nutrición y aumentará los procesos de reparación hística. (14)
- Se producen cambios significativos en el estado de la vascularización periférica. Cuando la temperatura aplicada es superior a la indiferente, la primera reacción es una vasoconstricción inmediata, seguida rápidamente de vasodilatación periférica prolongada, con apertura de la red de capilares y arteriolas de tejidos superficiales. Este hecho tiene un efecto directo sobre el estado de trofismo hístico. Si la aplicación es prolongada,

se produce, además, relajación del tono muscular, lo que disminuye el nivel de contractura y la fatiga muscular. Este efecto también se puede potenciar si se utilizan técnicas con presión, como las duchas. Estas aplicaciones directas sobre la piel o de forma subacuática, agregan un efecto de percusión o de masaje, que es fuente de estimulación de receptores cutáneos; de manera refleja o por acción directa, facilitan la relajación muscular, la liberación de adherencias, el aumento del flujo sanguíneo, sedación y analgesia. En el caso de los chorros, por el efecto mecánico significativo que aportan, contribuyen a la elevación del tono muscular. (14)

Tiene un efecto sedante y antiespasmódico. Influye tanto sobre la musculatura estriada como sobre la lisa, de órganos y vísceras internas, lo que produce una disminución del tono muscular y facilita la movilización. (14)

Acción analgésica. El calor aumenta el umbral de sensibilidad de los nociceptores, disminuye la velocidad de conducción nerviosa y la contractura muscular. También influye, según la teoría de Mclzack y Wall, sobre todo cuando se añade un componente de estimulación mecánica (baños de remolino y técnicas de hidromasaje). Disminuye la conducción de la sensibilidad dolorosa, tiene repercusión sobre los centros moduladores del dolor y se estimula la liberación de endorfinas, todo lo cual induce a producir analgesia.14-22 Aumenta la elasticidad del tejido conectivo, por lo que ayuda a disminuir la rigidez articular y periarticular en los reumatismos, sobre todo si están cubiertas de poco tejido blando. Estimula las células del tejido conectivo; el rango metabólico celular se incrementa al 13 %, por cada 1 °C de aumento de la temperatura.23 La

aplicación de calor produce una acción sedante general por la influencia sobre el sistema nervioso y muscular. (14)

En el caso de un baño frío, se incrementa el paso a la sangre de hormonas que, a través de la vía humoral, activan el proceso de termogénesis o de producción de calor. En personas delgadas se necesita aplicar menos tiempo y tiene un mayor efecto la aplicación fría. Por otra parte, demasiado tiempo de frío retrasa el proceso de cicatrización y está contraindicado su uso en pacientes con afectación arterial o venosa, por desencadenar espasmo vascular o estancamiento venoso, o en aquellos que tienen frío. Las aplicaciones frías disminuyen la excitabilidad de las terminaciones nerviosas libres, aumentan el umbral del dolor y reducen el espasmo muscular, de ahí su uso en pacientes hemipléjicos, parapléjicos y con esclerosis múltiple (sin llegar al escalofrío térmico, que desencadena justo lo contrario). (14)

Las aplicaciones hidroterapéuticas fortalecen la capacidad de regulación y estabilización de los sistemas circulatorio y nervioso, mejoran gran parte de las dolencias funcionales como el estrés, ayudan también a la revitalización del cuerpo y a la prevención de disfunciones orgánicas. Todas las estimulaciones en hidroterapia deben realizarse bajo un esquema concreto y una dosificación controlada. (14)

2.5.8 Tipos de respuesta global del organismo ante la hidroterapia

2.5.8.1 Reacción balneológica.

Puede ser:

- Reacción fisiológica. Se observan cambios en los indicadores del estado funcional de los órganos y sistemas, pero no trascienden de sus rangos fisiológicos.
- Reacción patológica. Los cambios funcionales sobrepasan el rango máximo fisiológico, pero tienen corta duración, por lo que resulta en una reacción reversible.
- Reacción de agudización. Se producen cambios manifiestos y permanentes por parte de los indicadores clínicos fisiológicos. Se corrobora el fallo de los mecanismos reguladores. (14)

Ante una reacción patológica o de agudización, se debe disminuir la intensidad del estímulo para controlar el efecto del tratamiento; por tanto se disminuye la temperatura, la duración y la concentración del factor químico. En casos muy significativos se cambia el tipo de hidroterapia o se suspende, para aplicar otros medios físicos. (14)

La gran diversidad de los diferentes tipos de hidroterapia permite seleccionar el tratamiento que corresponde a su estado funcional y reactividad, para cada enfermedad específica y para cada paciente en particular. Incluso en las aplicaciones con agua fría, el objetivo de la aplicación ha de ser, conseguir regular el propio calor corporal. (14)

Reacción consensual. Este es uno de los mecanismos más interesantes y posibles de utilizar en fisioterapia. Consiste en la reaccionabilidad idéntica de los vasos contralaterales a la región tratada. Por consiguiente, es posible provocar una vasodilatación en una pierna mediante un baño determinado de la otra

pierna. Por ejemplo, un paciente que necesita una activación circulatoria en una pierna y por cualquier motivo, está contraindicada la aplicación, entonces se puede utilizar este mecanismo y realizar la aplicación en la pierna sana, con el consiguiente beneficio para el paciente. Un caso típico resulta en los pacientes que tienen lesiones traumáticas abiertas. En estos casos está contraindicada la inmersión de ese miembro, sin embargo, se logra un efecto de incremento circulatorio si se hace una inmersión en agua caliente de la pierna sana. (14)

2.5.9 Indicaciones y contraindicaciones de la hidroterapia

2.5.9.1 Indicaciones de la hidroterapia

En la medida que se pueda regular la temperatura, el tiempo de aplicación, la superficie de tratamiento, así como la presión ejercida, la hidroterapia se convierte en un medio terapéutico con muchas posibilidades de adaptarse a un gran número de procesos patológicos. (14)

En los casos de enfermedades degenerativas y reumáticas, tiene un efecto termoterápico positivo; los baños calientes locales o generales, actúan como analgésicos, antiinflamatorios, relajantes musculares, vasodilatadores y mejoran la elasticidad de las estructuras articulares, por lo que contribuyen a combatir la rigidez articular. En este sentido, hay que destacar las técnicas de presión y las técnicas mixtas, que añaden un efecto mecánico adicional al efecto propio de la temperatura del agua. Tal como se expresó, el agua propicia el efecto beneficioso mediante la flotabilidad en inmersiones totales, disminuye la carga de articulaciones como las rodillas y caderas, y permite al paciente realizar patrones de movimiento muy difíciles de reproducir fuera del agua. Se reducen

procesos espasmódicos y contracturas musculares, que en pacientes con algias vertebrales significa la posibilidad de desarrollar nuevos patrones de movimiento, mucho más fisiológicos. En el caso de aplicaciones con agua fría, se alivian muchos procesos musculoesqueléticos en fase aguda. (14)

Una de las técnicas más utilizadas dentro de la hidroterapia es la reeducación de marcha dentro del agua. Al graduar la altura de inmersión se le proporciona al paciente un control progresivo del equilibrio, debido al factor de resistencia o roce, desarrolla patrones de movimiento “en cámara lenta” que le permiten al paciente una mayor concientización. Esa es la causa por la que tienen tanta importancia los llamados “tanques de marcha”, porque ofrecen todas las ventajas para el cumplimiento de estos objetivos, no solo en pacientes con severas afectaciones musculoesqueléticas, como el manejo integral de las sustituciones protésicas, sino que ofrecen una alternativa de movilización única, a pacientes con grandes síndromes neurológicos. (14)

La temperatura del agua puede ser de 38 °C cuando se persigue un efecto analgésico, o inferior a 36 °C si hay parálisis y debilidad muscular; en los casos de parálisis flácida, se recomienda a 33 °C, porque puede profundizar la sensación de fatiga del paciente. En las parálisis espásticas es de 38 °C para conseguir una mayor influencia sobre el tono muscular. Sin embargo, para el control de la espasticidad es de gran utilidad las aplicaciones de agua fría en inmersión, y esto es algo útil para el paciente de esclerosis múltiple. (14)

Una de las técnicas que más se utiliza son los baños de contraste, que incluso el paciente puede realizarlos en su domicilio. Con este proceder se ayuda a prevenir complicaciones discapacitantes, como la distrofia simpática refleja. (14)

No menos importante, resulta el valor que tienen las aplicaciones hidroterapéuticas para la preparación o el precalentamiento de las zonas corporales o del cuerpo en general, antes de las actividades de kinesiología. (14)

2.5.9.2 Contraindicaciones generales de la hidroterapia

Las contraindicaciones fundamentales son:

- Cardiopatías severas.
- Procesos infecciosos e inflamatorios agudos.
- Tuberculosis.
- Descompensación de procesos metabólicos y endocrinos.
- Enfermedad terminal.
- Inflamaciones urogenitales.
- Dermatitis agudas y transmisibles.
- Heridas abiertas.
- Micosis superficiales.
- Incontinencia esfinteriana.
- Fobia severa al agua.
- No es útil para hacer trabajos de reeducación articular de tipo analítica.
Esto quiere decir que no tiene gran valor, cuando es necesaria una movilización circunscrita a un plano o movimiento monoarticular

específico. Por el contrario, cuando interesa movilizar varias articulaciones dentro de un patrón global de movimiento (reeducación articular de tipo funcional), sí es de mucha utilidad. (14)

2.6 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Anquilosado:** Rígido, limitado por adherencias o fusionado. (15)
- **Colágeno:** Sustancia proteica de las fibras blancas de piel, tendón, hueso, cartílago y otros tejidos conectivos. (15)
- **Diatermia:** Término electroterápico que se aplica al calor profundo producido clínicamente con diatermia de onda corta (DOC), microondas (MW) o ultrasonidos. (15)
- **Elastina:** Tipo de fibras del tejido conectivo que pueden estirarse rápidamente y que se encuentran en las paredes de los vasos sanguíneos y otras estructuras capaces de dilatarse. (15)
- **Estiramiento:** Ejercicios que normalmente se utilizan para movilizar el tejido neural o muscular hasta los límites del rango disponible. Los estiramientos se pueden aplicar de uno o dos modos: dinámico o estático. (15)
- **Gel de ultrasonido:** Permite pasar al ultrasonido desde el aplicador hasta la piel; sin ello esto no sería posible debido a la elevada impedancia acústica del aire al paso de la frecuencia de MHz del ultrasonido. El gel de ultrasonido, a pesar de que suele ser más barato y tener una resistencia más elevada que el gel eléctrico (normalmente denominado

gel de ECG o gel de estimulación eléctrica), no debería utilizarse como una sustitución de este último. (15)

- **Goniómetro:** Instrumento para medir el rango de movimiento de una articulación. (15)
- **Líquido sinovial:** Líquido producido por la membrana sinovial que está presente en pequeñas cantidades en todas las articulaciones sinoviales. Un aumento del volumen del líquido sinovial suele tener lugar después de un traumatismo, presencia de infección, cuerpos desprendidos o como respuesta a otra patología. Una gran cantidad de líquido sinovial en una articulación se conoce como efusión. El líquido sinovial es un líquido transparente o amarillento, que es tixotrópico. Esta cualidad inusual significa que, cuanto más rápido se mueva una articulación, menos fluido se vuelve su líquido sinovial. El líquido sinovial contiene nutrientes y la glucoproteína hialurónica. Baña y nutre la articulación, y también desempeña un papel muy importante en la absorción de las cargas de la articulación. Los estudios muestran que el 90% de esta carga puede ser transmitida por la presión hidrostática dentro del fluido sinovial entre las superficies articulares. Esto protege la matriz del cartílago de presiones catastróficas. (15)
- **Lisis:** Proceso de destrucción de las células. (15)
- **Rehabilitación:** Proceso limitado en el tiempo cuyo propósito es devolver a una persona su máximo nivel de funcionamiento físico, mental y social. Puede orientarse a la recuperación de la función o a la compensación de

la pérdida funcional, o proporcionar al paciente las herramientas para suplir su cambio en la función. (15)

- **Sinovitis:** Inflamación de la membrana sinovial. (15)
- **Tendinitis:** Alteración inflamatoria del tendón. Se produce el dolor con los movimientos resistidos y el estiramiento del tendón, con rango activo de movimiento a menudo normal, pero con la aparición del dolor al final del movimiento, (15)
- **Tenotomía:** La división de un tendón o la acción de dividir un tendón. (15)
- **Tenovaginitis:** Engrosamiento de la vaina fibrosa del tendón. (15)
- **Tensión:** Medida de la fuerza desarrollada por un músculo durante la contracción cuando no se le permite acortarse, es decir, en la contracción isométrica. (15)
- **Test de Finkelstein:** Test para el síndrome de De Quervain, por el cual el paciente aprieta sus dedos sobre el pulgar y lleva a cabo una desviación cubital. Si aparece dolor en la región el resultado es positivo. (15)
- **Vasculitis:** Inflamación de un vaso o vasos sanguíneos. (15)

CAPITULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Formulación de hipótesis principal y derivada

3.1.1 HIPÓTESIS PRINCIPAL

El tratamiento con Ultrasonido modalidad subacuático es eficaz en tenosinovitis De Quervain de pacientes atendidos en el Hospital III EsSalud, Puno 2017.

3.1.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA

- El dolor a la palpación es severo, la elasticidad de los tendones esta alterada y funcionalidad de la mano esta disminuida antes de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.
- El dolor a la palpación es leve, la elasticidad de los tendones esta conservada y funcionalidad de la mano es normal después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.

- Existe diferencia significativa en la comparación del estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis de Quervain.

3.2 Variables; definición conceptual y operacional

- **Variable independiente**

Ultrasonido modalidad subacuática

- **Variable dependiente**

Tenosinovitis De Quervain

Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	CATEGORIA
VARIABLE INDEPENDIENTE Ultrasonido Modalidad Pulsátil Subacuática	Son vibraciones acústicas de una frecuencia ultrasónica, no audibles. Donde el cabezal del ultrasonido es sumergido en una cubeta con agua que actúa como medio de acoplamiento de la zona a tratar.	APLICACIÓN DEL ULTRASONIDO	-modalidad: Pulsátil -frecuencia de emisión: 1MHz -intensidad: 1 – 1.4 W/cm ² - frecuencia: diario -tiempo: 7 minutos -modo de aplicación: en un recipiente grande donde abarque toda la mano y parte inferior del antebrazo	NOMINAL	SI NO

VARIABLE DEPENDIENTE Tenosinovitis De Quervain	Es la inflamación de la vaina sinovial que cubre los tendones de los músculos, extensor corto del pulgar y el abductor largo del pulgar.	Dolor a la palpación	Es cuando se toca con las yemas de los dedos y el paciente esta sensible al dolor	ORDINAL	Leve moderado severo
		Elasticidad	Es la propiedad de los tendones de recuperar su forma, de estiramiento o tracción.	NOMINAL	alterado conservado
		Funcionalidad de la mano	Es toda actividad normal que cumple la mano para realizar las AVD	NOMINAL	disminuido normal
		Tenosinovitis De Quervain	Es la lesión de la vaina de los tendones del ECP y ALP.	ORDINAL	Leve Moderado severo

CAPITULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Diseño metodológico

El presente trabajo de investigación por sus características peculiares, según SAMPIERI corresponde a un diseño experimental de pre test y pos test, se realizó la manipulación de variable independiente y se realizó una evaluación antes de aplicar la técnica y después de realizar la técnica terapéutica. Es de un enfoque cuantitativo debido a que los datos se cuantificaron para posteriormente aplicarlas en bases estadísticas y obtener los resultados, es un estudio prospectivo, longitudinal, pre experimental.

Por su profundidad, según Supo, es de nivel aplicativo porque se pretendió aplicar un método a un hecho que se presenta.

GE 01 X 02

Dónde:

O1= Observación Pretest

O2= Observación PostTest

X= Aplicación del experimento en la población de estudio

GE= Grupo experimental

4.2. Diseño muestral

- **Población**

El universo o la población en estudio estuvo constituido por una totalidad de 60 pacientes, en el departamento de medicina física y rehabilitación del Hospital III EsSalud Puno 2017.

Cuadro N° 1

POBLACION DE PACIENTES

SEXO	ni(t)	hi(%)
Varones	40	67
Mujeres	20	34
TOTAL	60	100

Fuente: Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital III EsSalud Puno.

Elaboración: Por el investigador.

Criterios de inclusión

En el presente estudio se tomó en cuenta los siguientes criterios de selección:

- Pacientes de ambos sexos varones y mujeres
- Pacientes, jóvenes y adultos
- Pacientes con diagnóstico de tenosinovitis De Quervain agudos y

crónicos

- Pacientes que acepten el consentimiento informado
- Pacientes que no presente otras patologías

Criterios de exclusión

Para el presente estudio se tomó los siguientes criterios de exclusión:

- Pacientes que presenten otras lesiones
- Pacientes que sean niños
- Pacientes con fracturas
- Pacientes con hiperlaxitud
- Pacientes con diagnóstico de artritis reumatoide u otras artritis
- Pacientes que estén recibiendo tratamiento en otro centro

- **Muestra.**

La muestra de estudio está constituida por 30 pacientes que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión del Hospital III EsSalud Puno. Para determinar el tamaño muestral se usó el método de muestreo no probabilístico por juicio crítico del investigador.

Cuadro N°2

MUESTRA DE GRUPO EXPERIMENTAL

SEXO	ni(t)	hi(%)
Varones	25	84
Mujeres	5	16
TOTAL	30	100

Fuente: Dpto MFyR EsSalud Puno

Elaboración: Por el investigador

4.3. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

A) Técnica:

Observación: Para tener una información objetiva de la situación real de cada paciente. Se usó una ficha de observación.

B) Instrumentos:

- Test de elasticidad: mide el grado de rango articular utilizando como material el goniómetro (Anexo 2 ficha N° 1)
- Test de evaluación muscular: valora el grado de fuerza del músculo.
- Test de dolor a la palpación (Anexo 2 ficha N° 2)
- Test de la funcionalidad de la mano (Anexo 3).

4.4. Técnicas de procesamiento de la información

4.4.1. Evaluación Del Rango Articular De muñeca de mano

Los permisos para realizar la investigación se realizó por medio de la autorización del jefe de servicio de medicina física y rehabilitación, se presentó un consentimiento informado a los pacientes (Anexo N° 5) para que autoricen su participación en la investigación, los instrumentos de evaluación fueron por juicio de expertos profesionales de salud para darle valor a la investigación

4.4.1.1 Flexión-extensión

Posición: paciente sentado, antebrazo en pronación apoyado sobre una mesa.

Alineación del goniómetro:

Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre la proyección del hueso piramidal (borde cubital de la muñeca, ligeramente por delante de la apófisis estiloides cubital).

Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del cúbito.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal del quinto metacarpiano.

Movimiento: se practican la flexión y la extensión de la muñeca. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión y extensión.

Valores normales:

Flexión: 0-50°/60° (AO) y 0-80° (AAOS).

Extensión: 0-35°/60° (AO) y 0-70° (AAOS).

4.4.1.2 Desviación radial-cubital

Posición: paciente sentado, antebrazo en pronación apoyado sobre una mesa.

Alineación del goniómetro:

Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre la proyección superficial del hueso grande (eminencia ósea palpable entre la base del tercer metacarpiano y el radio).

Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del antebrazo tomando como reparo óseo el epicóndilo.

Brazo móvil: se alinea con la línea media de la mano que corresponde a la línea media longitudinal del tercer metacarpiano.

Movimiento: se procede a realizar la desviación radial y cubital de la muñeca.

El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de desviación radial y cubital.

Valores normales:

Desviación radial: 0-25°/30° (AO), 0-20° (AAOS).

Desviación cubital: 0-30/40° (AO), 0-30° (AAOS).

4.4.2. Evaluación Del Rango Articular De muñeca de mano

4.4.2.1 Abducción-aducción

Posición: paciente sentado, codo en 90°, con el antebrazo y la mano apoyados sobre una mesa, con la muñeca en posición 0 y el dedo pulgar colocado al lado del dedo índice y del segundo metacarpiano.

Alineación del goniómetro:

Goniómetro universal colocado en el punto más cercano a 0 que permita la alineación de los brazos del goniómetro (en realidad, en esta medición, el goniómetro nunca marca 0°).

Eje: colocado sobre la apófisis estiloides radial.

Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del segundo metacarpiano tomando como reparo óseo el punto medio de la articulación metacarpofalángica del dedo índice.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal del primer metacarpiano tomando como reparo óseo el punto medio de la articulación metacarpofalángica del pulgar.

Movimiento: se ejecutan la abducción y la aducción del pulgar. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de abducción-aducción.

Valores normales:

Abducción del pulgar: 0-70° (AO) y 0-70° (AAOS).

Aducción del pulgar: 0° (AO) y 0° (AAOS).

La aducción del pulgar es de 0° porque el dedo choca contra la mano y no puede efectuar este movimiento.

4.4.2.2 Flexión

Posición: paciente sentado, codo en 90°, con la mano y el antebrazo apoyados sobre una mesa, con la muñeca en posición 0 y el dedo pulgar en posición 0.

Alineación del goniómetro:

Goniómetro metálico para dedos en posición 0.

Eje: se coloca sobre el dorso de la articulación metacarpofalángica.

Brazo fijo: apoyado sobre el dorso del primer metacarpiano. El brazo fijo se utiliza para estabilizar el primer metacarpiano.

Brazo móvil: apoyado sobre el dorso de la primera falange.

Movimiento: se practica la flexión de la articulación metacarpofalángica del pulgar. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión.

Valores normales:

Flexión MCF del pulgar: 0-50° (AO), 0-50° (AAOS).

4.4.2.3 Extensión

Posición: paciente sentado, codo en 90°, con la mano y el antebrazo apoyados sobre una mesa, con la muñeca en posición 0 y el dedo pulgar en posición 0.

Alineación del goniómetro:

Goniómetro metálico para dedos en posición 0.

Eje: se coloca sobre la cara palmar de la articulación metacarpofalángica.

Brazo fijo: apoyado sobre la cara palmar del primer metacarpiano.

Se utiliza el brazo fijo para estabilizar el primer metacarpiano.

Brazo móvil: apoyado sobre la cara palmar de la primera falange.

Movimiento: se practica la extensión de la articulación metacarpofalángica del pulgar.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de extensión.

Valores normales:

Extensión MCF pulgar: 0° (AO) y 0° (AAOS).

La articulación MCF del pulgar no tiene movimiento de extensión.

4.5. EVALUACIÓN MUSCULAR

4.5.1 TEST PARA LA FLEXIÓN DE LA ARTICULACIÓN MF DEL PULGAR (Flexor corto del pulgar)

Grado 5 (normal) hasta grado 0 (nulo)

- **Posición del paciente:** Antebrazo en supinación y muñeca en posición de equilibrio. La articulación carpometacarpiana (CMC) y la articulación IF en posición de 0°. Pulgar en aducción, y se deja caer relajado, adyacente al segundo metacarpiano.
- **Posición del fisioterapeuta:** Estabiliza fuertemente el primer metacarpiano, para evitar cualquier movimiento de la muñeca o de la articulación CMC. La otra mano se utiliza para aplicar la resistencia de un solo dedo sobre la falange proximal, en el sentido de extensión.
- **Test:** El paciente flexiona la articulación MF del pulgar, manteniendo recta la articulación IF.
- **Instrucciones al paciente:** «Traiga el pulgar hacia la palma de su mano. Mantenga el pulgar en contacto con su palma. No doble la articulación distal. Manténgalo así. No permita que lo empuje hacia atrás.»

Debe mostrarse al paciente la flexión del pulgar y permitirle que practique el movimiento.

Puntuación:

- **Grado 5 (normal):** El paciente ejecuta el movimiento completo y mantiene el pulgar frente a la máxima resistencia.
- **Grado 4 (bien):** El paciente ejecuta el movimiento completo frente a una resistencia de fuerte a moderada.
- **Grado 3 (regular):** El paciente ejecuta el movimiento completo, frente a, quizás, una resistencia débil, ya que se elimina la fuerza de gravedad.
- **Grado 2 (mal):** El paciente ejecuta un movimiento de amplitud limitada.
- **Grado 1 (escaso):** La palpación del músculo se realiza inicialmente, localizando el tendón del flexor largo del pulgar, en la eminencia tenar. Después se palpa el vientre muscular del flexor corto del pulgar sobre el lado cubital del tendón del flexor largo, en la eminencia tenar.
- **Grado 0 (nulo):** No se detecta ninguna actividad contráctil visible o palpable.

4.5.2. TEST PARA LA FLEXIÓN DE LA ARTICULACIÓN IF DEL PULGAR (Flexor largo del pulgar)

Grado 5 (normal) a grado 0 (nulo)

- **Posición del paciente:** Antebrazo en supinación y muñeca en posición de equilibrio, con la articulación MF del pulgar en extensión.
- **Posición del fisioterapeuta:** Estabiliza fuertemente la articulación MF del pulgar en extensión, sujetando el pulgar del paciente sobre esta articulación. La resistencia se aplica con la otra mano, contra la superficie palmar de la falange distal del pulgar, en el sentido de extensión.
- **Test:** El paciente flexiona la articulación IF del pulgar.
- **Instrucciones al paciente:** «Doble el extremo del pulgar. Manténgalo así. No permita que se lo estire.»

Puntuación

- **Grado 5 (normal) y grado 4 (bien):** El paciente ejecuta el movimiento completo y mantiene el pulgar frente a la máxima resistencia, en el grado 5. Este músculo es muy potente y el grado 4 también tolera una resistencia fuerte. Siempre ejecuta el movimiento completo.
- **Grado 3 (regular):** El paciente ejecuta el movimiento completo, frente a una resistencia mínima, ya que se elimina la fuerza de gravedad.
- **Grado 2 (mal):** El paciente sólo ejecuta un movimiento de amplitud limitada.

- **Grado 1 (escaso):** La palpación del tendón del flexor largo del pulgar se realiza sobre la superficie palmar de la falange proximal del pulgar. En el grado 1, se detecta actividad contráctil; la ausencia de actividad se puntúa con el grado 0.

4.5.3. TEST PARA LA EXTENSIÓN DE LA ARTICULACIÓN MF DEL pulgar (Extensor corto del pulgar)

Grado 5 (normal) a grado 0 (nulo)

1. **Posición del paciente:** Antebrazo y muñeca en posición de equilibrio; las articulaciones carpometarcapiana (CMC) e IF, relajadas y con una ligera flexión, La articulación MF del pulgar se coloca en abducción y flexión.
2. **Posición del fisioterapeuta:** Estabiliza fuertemente el primer metacarpiano, para que solo se produzca movimiento a nivel de la articulación MF. La otra mano se utiliza para aplicar la resistencia sobre la superficie dorsal de la falange proximal, en el sentido de flexión. Normalmente es musculo no presenta demasiada potencia.
3. **Test:** El paciente extiende la articulación MF del pulgar, mantenimiento ligeramente flexiona la articulación IF.
4. **Instrucciones al paciente:** «Traiga el pulgar hacia arriba, para que apunte hacia el techo; no mueva la articulación distal. Manténgalo así. No permita que lo empuje hacia abajo.»

Puntuación

- **Grado 5 (normal) y grado 4 (bien):** Solo un examinador con experiencia puede distinguir con exactitud entre los grados 5 y 4. La resistencia debe aplicarse con prudencia y lentamente, ya que este musculo suele ser débil.
- **Grado 3 (regular):** El paciente ejecuta el movimiento completo, con la falange proximal, frente a una resistencia débil o nula.
- **Grado 2 (mal):** El paciente ejecuta un movimiento de amplitud limitada.
- **Grado 1 (escaso):** La palpación del musculo extensor corto del pulgar se realiza a nivel de la base del primer metacarpiano, donde se situa entre los tendones del separador del pulgar y extensor largo del pulgar.
- **Grado 0 (nulo):** No se detecta ninguna actividad contráctil.

4.5.4. TEST PARA EL SEPARADOR LARGO DEL PULGAR

Grado 5 (normal) a grado 0 (nulo)

1. **Posición del paciente:** Antebrazo y muñeca en posición de equilibrio; pulgar relajado en aducción.
2. **Posición del fisioterapeuta:** Estabiliza los metacarpianos de los cuatro dedos y la muñeca. La resistencia se aplica sobre el extremo distal del primer metacarpiano, en el sentido de aducción.
3. **Test:** El paciente realiza la abducción del pulgar, separándolo de la mano, en el plano paralelo a los meta- carpianos de los dedos.

4. Instrucciones al paciente: «Eleve el pulgar hacia arriba.»

Debe mostrarse el movimiento al paciente.

Puntuación:

- **Grado 5 (normal) y grado 4 (bien):** El paciente ejecuta el movimiento completo y mantiene el pulgar frente a la máxima resistencia. Resulta difícil la distinción entre ambos grados.
- **Grado 3 (regular):** El paciente ejecuta el movimiento completo, sin ninguna resistencia.
- **Grado 2 (mal):** El paciente ejecuta un movimiento de amplitud limitada.
- **Grado 1 (escaso):** La palpación del tendón del separador largo del pulgar se realiza a nivel de la base del primer metacarpiano, sobre el lado radial del extensor corto del pulgar. Constituye el tendón más lateral de la muñeca.
- **Grado 0 (nulo):** No se detecta ninguna actividad contráctil.

4.5.5. TEST PARA EL SEPARADOR CORTO DEL PULGAR

Grado 5 (normal), grado 4 (bien) y grado 3 (regular)

1. **Posición del paciente:** Antebrazo en supinación, muñeca en posición de equilibrio y pulgar relajado en aducción.
2. **Posición del fisioterapeuta:** Estabiliza los meta- carpianos colocando la mano del examinador atravesada sobre la palma del paciente, con el pulgar sobre la superficie dorsal de la mano del paciente (parecido a estrecharse las

manos, pero manteniendo la muñeca del paciente en posición de equilibrio). La resistencia se aplica sobre la porción lateral de la falange proximal del pulgar, en el sentido de aducción.

3. **Test:** El paciente realiza la abducción del pulgar sobre un plano perpendicular a la palma. Se observa cómo se arruga la piel sobre la eminencia tenar y se debe detectar cómo «salta» el tendón del músculo palmar mayor accesorio.
4. **Instrucciones al paciente:** «Eleve el pulgar verticalmente hasta que apunte hacia el techo.» Se debe mostrar el movimiento al paciente.

Puntuación:

- **Grado 5 (normal):** El paciente ejecuta el movimiento completo y mantiene el pulgar frente a la máxima resistencia.
- **Grado 4 (bien):** Tolera una resistencia moderada.
- **Grado 3 (regular):** El paciente ejecuta el movimiento completo, sin ninguna resistencia.

Grado 2 (mal), grado 1 (escaso) y grado 0 (nulo)

1. **Posición del paciente:** Estabiliza la muñeca en equilibrio.
2. **Test:** El paciente realiza la abducción del pulgar sobre un plano perpendicular a la palma.
3. **Instrucciones al paciente:** «Intente elevar el pulgar hasta que apunte hacia el techo.»

Puntuación

- **Grado 2 (mal):** El paciente ejecuta un movimiento de amplitud limitada.
- **Grado 1 (escaso):** La palpación del vientre del separador corto del pulgar se realiza a nivel del centro de la eminencia tenar, lateral al músculo oponente del pulgar.
- **Grado 0 (nulo):** No se detecta ninguna actividad contráctil.

4.5.6. ADUCCIÓN DEL PULGAR (Aproximador del pulgar)

Grado 5 (normal), grado 4 (bien) y grado 3 (regular)

1. **Posición del paciente:** Antebrazo en pronación, muñeca en posición de equilibrio y pulgar relajado (y se deja caer) en abducción.
2. **Posición del fisioterapeuta:** Estabiliza los meta- carpianos de los cuatro dedos sosteniendo la mano del paciente por el lado cubital. La resistencia se aplica sobre el lado medial de la falange proximal del pulgar, en el sentido de abducción.
3. **Test:** El paciente realiza la aducción del pulgar elevando el primer metacarpiano hacia el segundo. De forma alternativa, se puede colocar una hoja de papel entre el pulgar y el segundo metacarpiano (pellizco palmar) y se pide al paciente que la sostenga mientras el examinador intenta arrancarle el papel.
4. **Instrucciones al paciente:** «Lleve el pulgar hacia su dedo índice.» Se debe mostrar el movimiento al paciente.

Puntuación:

- **Grado 5 (normal) y grado 4 (bien):** El paciente ejecuta el movimiento completo y mantiene el pulgar frente a la máxima resistencia. El paciente puede resistir con rigidez (grado 5), o bien el músculo cede (grado 4).
- **Grado 3 (regular):** El paciente ejecuta el movimiento completo, sin ninguna resistencia.

Grado 2 (mal), grado 1 (escaso) y grado 0 (nulo)

1. **Posición del paciente:** Antebrazo en posición intermedia, muñeca en posición de equilibrio apoyada sobre una mesa y pulgar en abducción.
2. **Posición del fisioterapeuta:** Estabiliza la muñeca en equilibrio sobre la mesa y utiliza una mano para sujetar los metacarpianos de los dedos.
3. **Test:** El paciente realiza la aducción del pulgar sobre un plano horizontal.
4. **Instrucciones al paciente:** «Lleve el pulgar hacia su lugar, al lado del dedo índice.» Se debe mostrar el movimiento al paciente.

Puntuación

- **Grado 2 (mal):** El paciente ejecuta un movimiento de amplitud limitada.
- **Grado 1 (escaso):** La palpación del aproximador del pulgar se realiza sobre el lado palmar de la membrana del pulgar, sujetado la membrana entre el dedo índice y el pulgar. El aproximador se sitúa entre el primer interóseo dorsal y el primer hueso metacarpiano.

Resulta complicado palpar el musculo y el fisioterapeuta pedirá al paciente que ejecute un pellizcon palmar para facilitarle su localización.

4.5.7 OPOSICIÓN (PULGAR Y MEÑIQUE)

(Oponente del pulgar y oponente del dedo meñique)

Este movimiento se considera una combinación de la abducción, flexión y rotación medial del pulgar.

Los dos músculos que intervienen en la oposición del pulgar con el quinto dedo (opponente del pulgar y oponente del dedo meñique) no deben explorarse de forma conjunta y deben ser puntuados de forma independiente.

Grado 5 (normal) hasta grado 0 (nulo)

1. **Posición del paciente:** Antebrazo en supinación, muñeca en posición de equilibrio y pulgar en aducción, con flexión de las articulaciones MF e IF.
2. **Posición del fisioterapeuta:** Estabiliza la mano, sosteniendo la muñeca sobre la superficie dorsal. El examinador puede preferir estabilizar la mano sobre una mesa.
3. **Oponente del pulgar:** La resistencia se aplica a nivel de la cabeza del primer metacarpiano, en el sentido de rotación lateral, extensión y aducción.
4. **Oponente del dedo meñique:** La resistencia se aplica sobre la superficie palmar del quinto metacarpiano, en el sentido de rotación medial (aplastando la palma).

5. **Test:** El paciente eleva el pulgar, separándolo de la mano, y lo rota, para que la falange distal se apoye en la falange distal del meñique. Esta aposición debe realizarse yema con yema, y no punta con punta. También debe evaluarse la oposición pidiendo al paciente que sujete un objeto entre el pulgar y el meñique (en oposición), mientras el examinador tira del mismo.
6. **Instrucciones al paciente:** «Lleve el pulgar hacia el meñique y junte los dedos yemas, formando la letra «O» con ambos dedos.»

Debe mostrarse el movimiento al paciente para que lo practique.

Puntuación:

- **Grado 5 (normal):** El paciente ejecuta el movimiento completo correctamente frente a la máxima resistencia sobre el pulgar.
- **Grado 4 (bien):** El paciente realiza el movimiento completo frente a una resistencia moderada.
- **Grado 3 (regular):** El paciente ejecuta el movimiento completo sin ninguna resistencia.
- **Grado 2 (mal):** El paciente ejecuta un movimiento de amplitud limitada. (Los dos oponentes se evalúan de forma independiente.)
- **Grado 1 (escaso):** Se debe palpar el oponente del pulgar a lo largo del eje radial del primer metacarpiano. Se sitúa lateral al separador corto del pulgar. Durante las contracciones en los grados 5 y 4 el examinador puede encontrar dificultad para palpar el metacarpiano, debido a la masa muscular. En el caso de los

músculos de grado 3 e inferiores las contracciones serán más débiles y no dificultan la palpación del metacarpiano.

El oponente del dedo meñique se detecta sobre la eminencia hipotenar, sobre el lado radial del quinto metacarpiano. Debe tenerse sumo cuidado para no cubrir el músculo con el dedo o el pulgar utilizados para la palpación, para que no se pierda ninguna manifestación de actividad contráctil.

- **Grado 0 (nulo):** No se detecta ninguna actividad contráctil.

4.6 TÉCNICA ESTADÍSTICA Y PROCEDIMIENTO

Se usó estadística descriptiva mediante el uso de tablas de frecuencia y gráfico de barras, además de usar estadística inferencial para la contrastación de hipótesis mediante la prueba de Wilcoxon por ser variables cualitativas.

CAPITULO V

ANALISIS Y DISCUSION

5.1. Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos y tablas

En el presente capítulo se presenta las tablas y gráficos estadísticos, referente a la eficacia del tratamiento con Ultrasonido modalidad subacuático en tenosinovitis De Quervain en pacientes del Hospital III EsSalud Puno 2017, cuyo procesamiento de datos se realizó haciendo uso del paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences SPSS y Microsoft Excel 2013.

TABLA N° 1

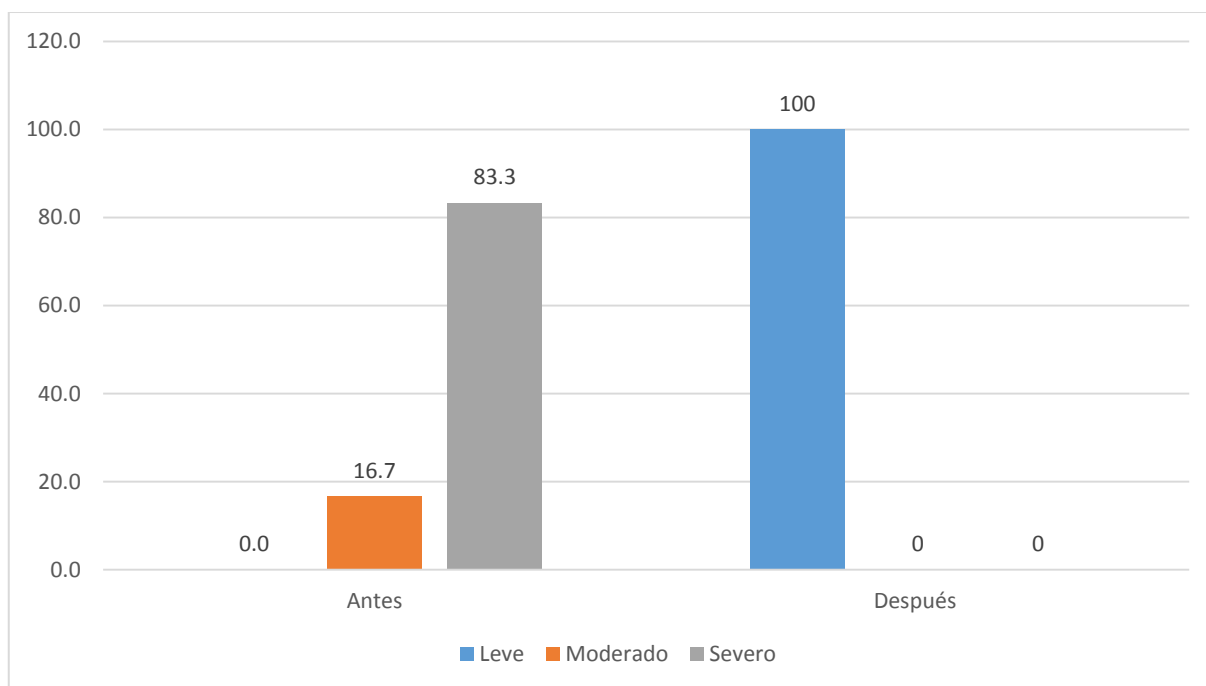
Estado de la Tenosinovitis De Quervain antes y después del tratamiento con Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes atendidos en el Hospital III Essalud, Puno 2017

	Antes		Después	
	N	%	N	%
Leve	0	0.0	30	100
Tenosinovitis Moderado	5	16.7	0	0
Severo	25	83.3	0	0
Total	30	100	30	100

Fuente: matriz de datos

GRAFICO N° 1

Estado de la Tenosinovitis De Quervain antes y después del tratamiento con Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes atendidos en el Hospital III Essalud, Puno 2017



Fuente: matriz de datos

INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS

En la tabla N° 01 y gráfico N° 01 en la muestra estudiada, se muestra que el estado de la Tenosinovitis De Quervain antes de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático fue moderado con 17% y severo con 83%, y luego de aplicar el tratamiento el 100% tuvo Tenosinovitis leve, lo que implica que el tratamiento con ultrasonido modalidad subacuático es eficaz.

TABLA N° 2

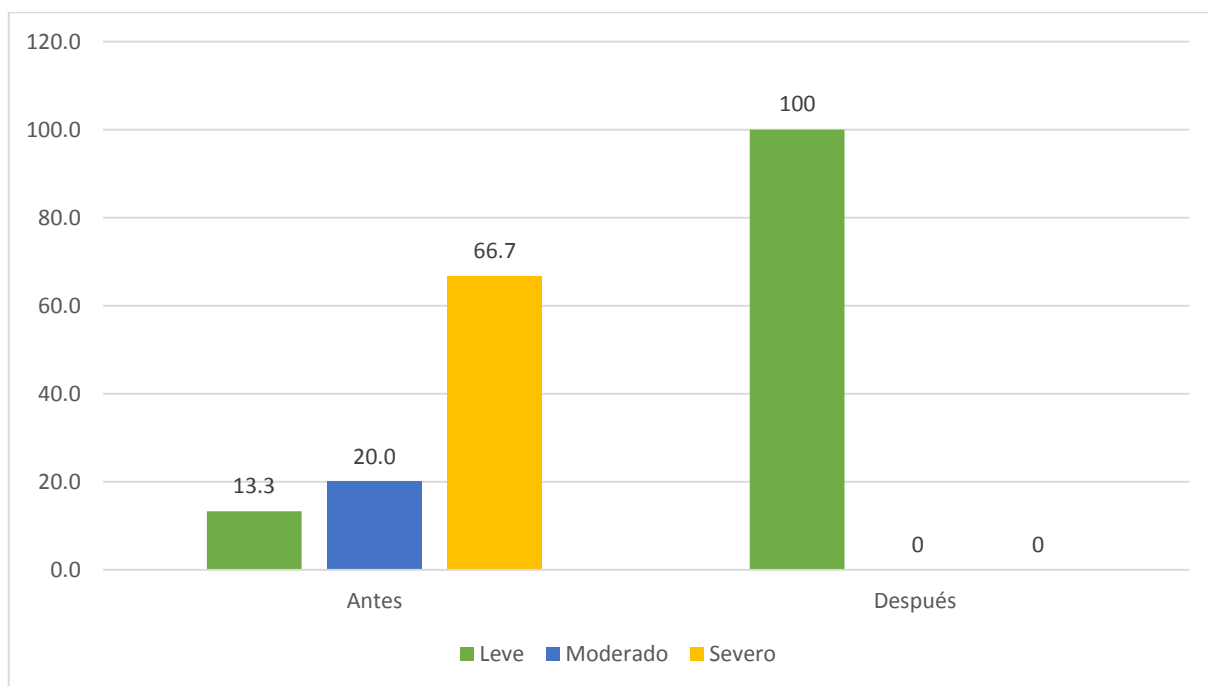
Estado del dolor a la palpación, antes y después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.

		Antes		Después	
		N	%	N	%
	Leve	4	13.3	30	100
Dolor	Moderado	6	20.0	0	0
	Severo	20	66.7	0	0
Total		30	100	30	100

Fuente: matriz de datos

GRAFICO N° 2

Estado del dolor a la palpación, antes y después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.



Fuente: matriz de datos

INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS

En la tabla N° 02 y gráfico N° 02 en la muestra estudiada, se muestra que el estado de dolor a la palpación antes de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático fue moderado con 20% y severo con 67%, y luego de aplicar el tratamiento el 100% tuvo Tenosinovitis leve, lo que implica que el tratamiento con ultrasonido modalidad subacuático es eficaz.

TABLA N° 3

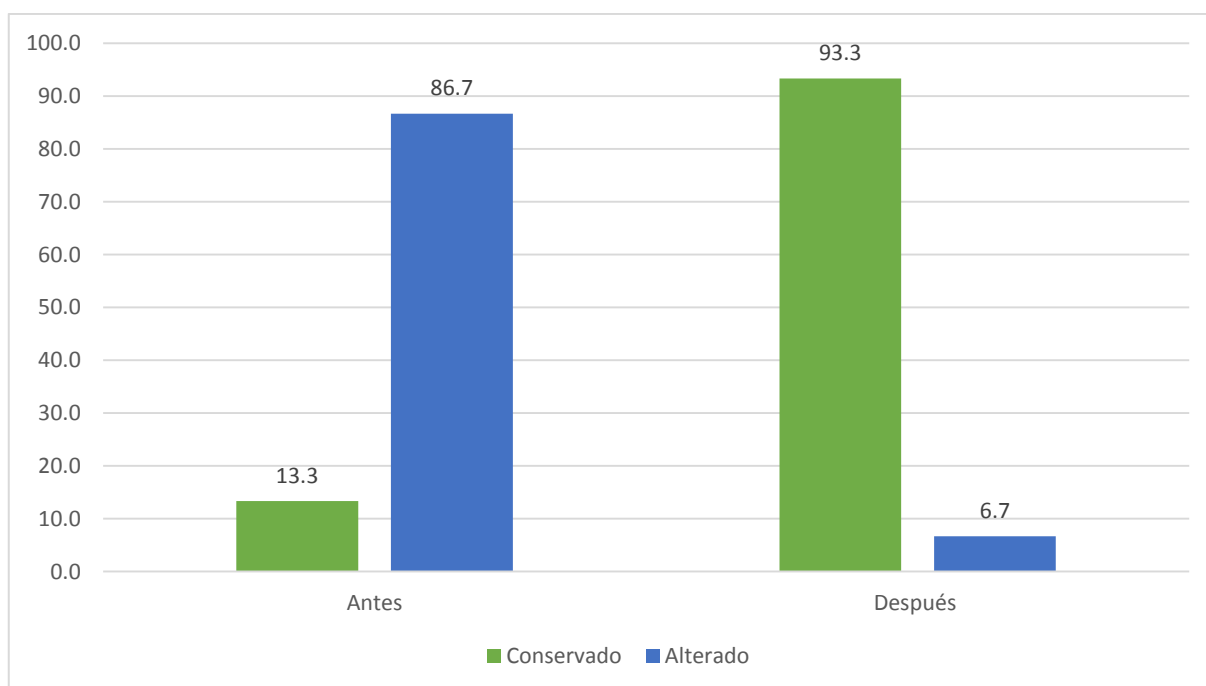
Estado de la elasticidad, antes y después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.

		Antes		Después	
		N	%	N	%
Elasticidad	Conservado	4	13.3	28	93.3
	Alterado	26	86.7	2	6.7
Total		30	100	30	100

Fuente: matriz de datos

GRAFICO N° 3

Estado de la elasticidad, antes y después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.



Fuente: matriz de datos

INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS

En la tabla N° 03 y gráfico N° 03 en la muestra estudiada, se muestra que el estado de elasticidad antes de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático fue alterado con 87% , y luego de aplicar el tratamiento el 93% tuvo un estado de elasticidad conservado, lo que implica que el tratamiento con ultrasonido modalidad subacuático es eficaz.

TABLA N° 4

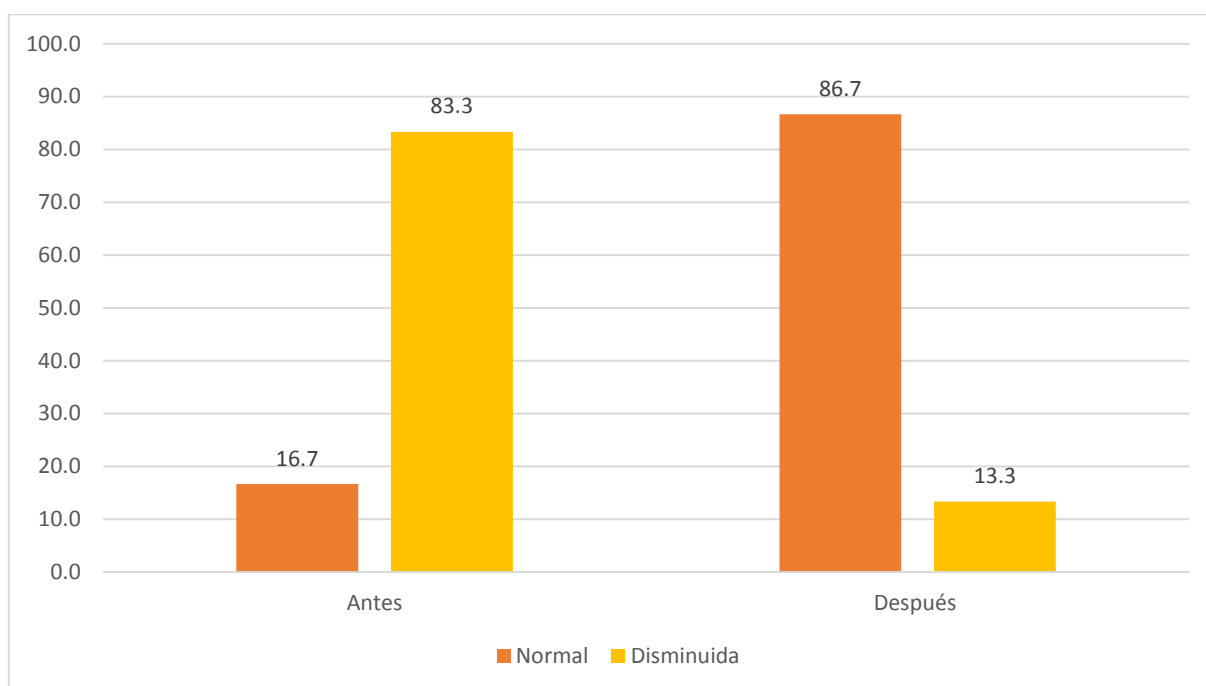
Estado de la funcionalidad, antes y después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.

		Antes		Después	
		N	%	N	%
Funcionalidad	Normal	5	16.7	26	86.7
	Disminuida	25	83.3	4	13.3
Total		30	100	30	100

Fuente: matriz de datos

GRAFICO N° 4

Estado de la funcionalidad, antes y después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.



Fuente: matriz de datos

INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS

En la tabla N° 04 y gráfico N° 04 en la muestra estudiada, se muestra que el estado de la funcionalidad de la mano antes de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático fue disminuida con 83%, y luego de aplicar el tratamiento el 87% tuvo funcionalidad de la mano normal, lo que implica que el tratamiento con ultrasonido modalidad subacuático es eficaz.

5.2 Prueba de la hipótesis general

PRUEBA DE LA HIPÓTESIS GENERAL MEDIANTE EL USO DE LA PRUEBA DE LOS RANGOS CON SIGNO DE WILCOXON

Planteamiento de hipótesis estadística

1. Hipótesis General

Ho El tratamiento con ultrasonido modalidad subacuático no es eficaz en Tenosinovitis De Quervain de pacientes atendidos en el Hospital III EsSalud, puno 2017.

Hi: El tratamiento con ultrasonido modalidad subacuático es eficaz en Tenosinovitis De Quervain de pacientes atendidos en el Hospital III EsSalud, puno 2017.

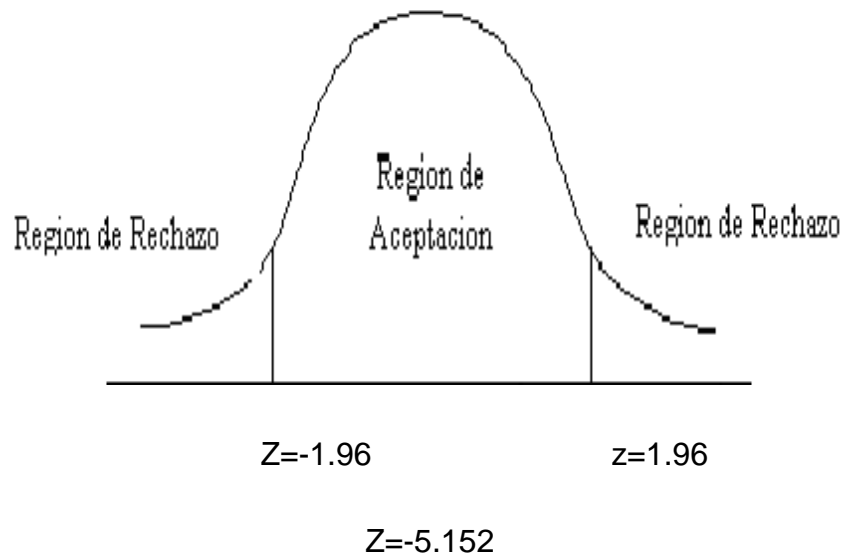
2. Nivel de Significancia:

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadística de prueba

$$W^+ = \sum_{z_i > 0} R_i,$$

4. Regla de Decisión.



Como la $z = -5.152$, esta cae en la zona de rechazo para la H_0 , por lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .

5. **Conclusión:** Al determinar el p -valor= 0.000=0.0%, y un nivel de significancia del 0.05 y Con una probabilidad de error del 0.0% El tratamiento con ultrasonido modalidad subacuático es eficaz en Tenosinovitis De Quervain de pacientes atendidos en el hospital III EsSalud, puno 2017.

5.3 Prueba de la hipótesis específica

PRUEBA DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICAS MEDIANTE EL USO DE LA PRUEBA DE LOS RANGOS CON SIGNO DE WILCOXON

Planteamiento de hipótesis estadística específica tres parte uno

1. Hipótesis específica

Ho: No existe diferencia significativa en la comparación del estado del dolor antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.

Hi: Existe diferencia significativa en la comparación del estado del dolor antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis de Quervain.

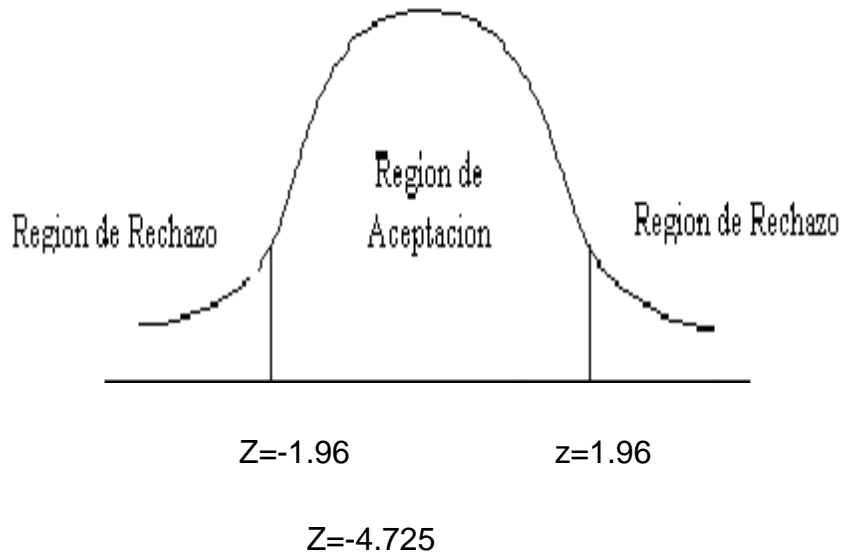
2. Nivel de Significancia:

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadística de prueba

$$W^+ = \sum_{z_i > 0} R_i,$$

4. Regla de Decisión.



Como la $z = -4.725$, esta cae en la zona de rechazo para la H_0 , por lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .

- 5. Conclusión:** Al determinar el $p\text{-valor} = 0.000 = 0.0\%$, y un nivel de significancia del 0.05 y Con una probabilidad de error del 0.0% Existe diferencia significativa en la comparación del estado del dolor antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.

Planteamiento de hipótesis estadística específica tres parte dos

1. Hipótesis específica

Ho: No existe diferencia significativa en la comparación de la elasticidad de los tendones antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.

Hi: Existe diferencia significativa en la comparación de la elasticidad de los tendones antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.

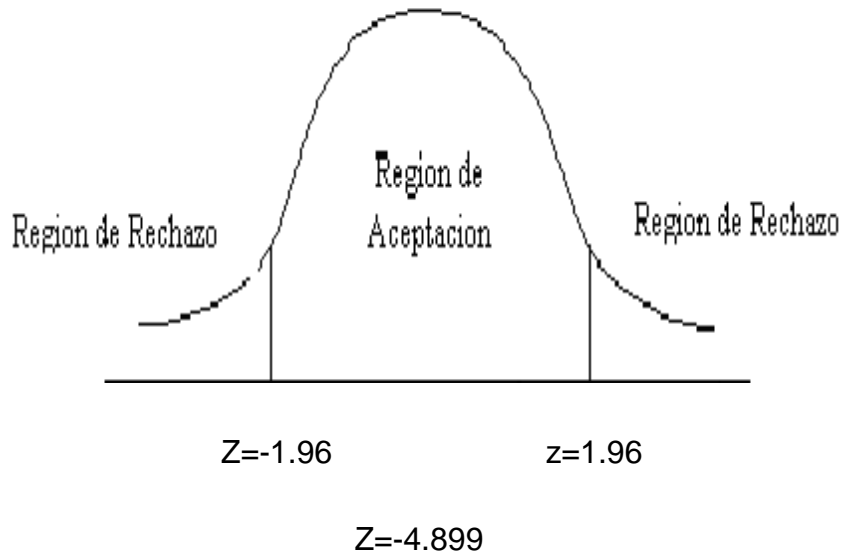
2. Nivel de Significancia:

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadística de prueba

$$W^+ = \sum_{z_i > 0} R_i,$$

4. Regla de Decisión.



Como la $z = -4.899$, esta cae en la zona de rechazo para la H_0 , por lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .

- 5. Conclusión:** Al determinar el $p\text{-valor} = 0.000 = 0.0\%$, y un nivel de significancia del 0.05 y Con una probabilidad de error del 0.0% Existe diferencia significativa en la comparación de la elasticidad de los tendones antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.

Planteamiento de hipótesis estadística específica tres parte tres

1. Hipótesis específica

Ho: No existe diferencia significativa en la comparación de la funcionalidad de la mano antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.

Hi: Existe diferencia significativa en la comparación de la funcionalidad de la mano antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.

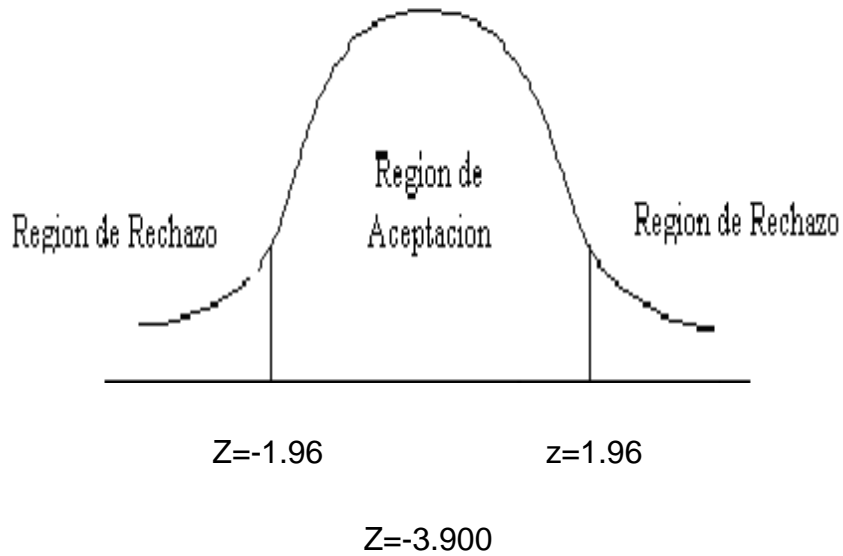
2. Nivel de Significancia:

$$\alpha = 0.05$$

3. Estadística de prueba

$$W^+ = \sum_{z_i > 0} R_i,$$

4. Regla de Decisión.



Como la $z = -3.900$, esta cae en la zona de rechazo para la H_0 , por lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .

- 5. Conclusión:** Al determinar el $p\text{-valor} = 0.000 = 0.0\%$, y un nivel de significancia del 0.05 y Con una probabilidad de error del 0.0% Existe diferencia significativa en la comparación de la funcionalidad de la mano antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.

5.4 Discusión

La Tenosinovitis De Quervain es la inflamación de la vaina que recubre o protege al tendón del ECP Y ALP.

Durante la actividad muscular, un tendón debe moverse o deslizarse sobre otras estructuras de su entorno cada vez que se contrae el músculo. Si se lleva a cabo repetidamente un movimiento concreto, la vaina del tendón se irrita y se inflama. Es por ello que la presente investigación se realizó con el objetivo de difundir conocimientos acerca de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático con el fin de mejorar el estado de los pacientes.

La presente investigación concuerda con lo encontrado por: **TORRES** donde realizó un estudio sobre “manejo fisioterapéutico del dolor por medio de modalidades terapéuticas en Tenosinovitis De Quervain”, cuyo objetivo fue determinar la influencia de los tratamientos convencionales en la intensidad del dolor en pacientes con Tenosinovitis De Quervain por medio de cuatro protocolos de intervención fisioterapéutica. Los protocolos contemplan modalidades físicas como la termoterapia, infrarrojos y crioterapia; de otro lado, se planteó la aplicación de modalidades eléctricas como tens, ultrasonido. Donde se determinó que las aplicaciones de los protocolos utilizando agentes fisioterapéuticos como el tens y el ultrasonido son muy eficaz para el tratamiento de esta patología estudiada. En donde se determinó que los protocolos que contemplan modalidades físicas tiene una eficacia de 40% y los protocolos que contemplan modalidades eléctricas tiene una eficacia de 60% donde se concluye que el ultrasonido es eficaz para el tratamiento de tenosinovitis. También concuerdo con **ARAUJO** en donde realizó un estudio sobre “tratamiento de la Tendinitis De Quervain en la etapa subaguda mediante la técnica de liberación miofascial combinado con ultrasonido”, cuyo objetivo fue determinar la efectividad del tratamiento mediante la aplicación del ultrasonido combinado con la técnica de liberación miofascial. Luego de la aplicación según la percepción de los pacientes el 81% indicó haber tenido una recuperación total en su enfermedad, pues a partir del tratamiento su movilidad y fuerza aumentó

considerablemente llegando al extremo de realizar actividades que ya no lo podían ejecutar. El 78% desconoce el tema, seguido de un 19% por movimientos repetitivos, posteriormente se determinó que el 3% por enfermedades degenerativa: artrosis y posiciones incómodas de la mano.

La presente investigación discrepa con lo encontrado por: **ROMERO** donde estudio sobre la enfermedad De Quervain relacionado a los accidentes de trabajo. El objetivo del trabajo fue valorar si la enfermedad De Quervain o tenosinovitis del abductor corto y extensor largo del pulgar, ha sido correctamente etiquetada como Accidente de Trabajo o Enfermedad Profesional, y así comprobar si el número de declaraciones de Enfermedad Profesional se corresponde con la realidad laboral existente. Lo que es más importante, que un 26,4% de casos declarados como Accidente de Trabajo. Deberían de haber sido declarados como Enfermedad Profesional. Los motivos principales de esto son un estudio insuficiente del puesto de trabajo y de la causa que originó la enfermedad. Además cabe resaltar la escasa declaración de EEPP, menos del 1%, de todos los casos vistos de contingencias profesionales en esta Mutua.

Para el estudio se realiza una descripción de la anatomía de las vainas sinoviales de la mano y muñeca, características clínicas de las diferentes tenosinovitis y pruebas complementarias. Centrándonos a continuación en las tenosinovitis estenosantes y en concreto en la tenosinovitis del abductor corto y extensor largo del pulgar, describiendo la etiología, clínica y tratamiento.

Donde concluye que los accidentes de trabajo relacionado a la enfermedad De Quervain en realidad deberían ser denominados enfermedad profesional. En esto se desacuerda.

Antes mencionar que no hay antecedentes concretos a la investigación que se realizó, pero comentare los antecedentes que estoy en desacuerdo. La enfermedad de Quervain ya sea tendinitis o tenosinovitis son realizados por esfuerzo excesivo o repeticiones constantes en el uso de la mano es por eso que se consideró que debe considerarse como accidente de trabajo.

CONCLUSIONES

- El tratamiento con Ultrasonido modalidad subacuático es eficaz en tenosinovitis De Quervain de pacientes atendidos en el Hospital III EsSalud, Puno 2017.
- El dolor a la palpación es severo, la elasticidad de los tendones esta alterada y funcionalidad de la mano esta disminuida antes de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.
- El dolor a la palpación es leve, la elasticidad de los tendones esta conservada y funcionalidad de la mano es normal después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.
- Existe diferencia significativa en la comparación del estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano antes y después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda usar esta modalidad de ultrasonido dentro del tratamiento de la tenosinovitis De Quervain como procedimiento específico en las instituciones públicas y privadas porque se ha comprobado que es una buena alternativa para, disminuir el dolor a la palpación mejor la elasticidad de los tendones y la funcionabilidad de la mano en los pacientes afectados.
- Por los resultados obtenidos se recomienda a los tecnólogos médicos en el área de terapia física incluir esta modalidad de ultrasonido dentro del tratamiento en pacientes con tenosinovitis De Quervain.
- Capacitar al fisioterapeuta para tener un amplio conocimiento acerca del ultrasonido modalidad subacuático y la correcta utilización para poder obtener resultados favorables.
- Difundir los beneficios del ultrasonido modalidad subacuático mediante campañas o folletos en los centros de rehabilitación.

FUENTES DE INFORMACION

1. Araujo Ayala ML, Leon Oñate JS. Tratamiento de la tendinitis de quervain en la etapa subaguda mediante la técnica de liberación miofascial combinado con trasonido en pacientes que acuden al hospital San Vicente de Paul en la ciudad de Ibarra durante el periodod 2012. Universidad Técnica del Norte. 2014 Noviembre;(133).
2. Leon Valle RS. La tenosinovitis de quevain en relacion con el uso de telefonia movil en adultos jovenes. Universidad Técnica de Ambato. 2015 Julio;(44).
3. Torres Molina SL, Sanabria Caicedo AC, Guerra Hernández R. Manejo fisioterapeutico del dolor por medio de modalidades terapeuticas en tenosnovitis de quervain. Umbral Cientifico. 2009 Junio;(14).
4. Romero Martin F. Determinacion de la contingencia en la tenosivitis de quervair. ASEPEYO. 2011.
5. Guerrero Hernández LM, Ugarriza Rodriguez LLI, Ysidro Tarazona AP. Asociacion entre los trantornos músculo-esqueléticos Tendinitis de De Quervain y la tenencia del smartphone en pobladores de la comunidad cristiana agua viva del distrito de los Olivos. Facultad de Ciencias de la Salud. 2017.
6. Jurado A. Tendón Valoracion y Tratamiento en Fisioterapia. Barcelona. editoria Paidotribo Lex Guixeres; 2008.
7. Brotzman B y Maske R. Rehabilitacion ortopedica clinica: un enfoque basado en la evidencia. Tercera ed. Madrid: editorial E l.s.e.v.e.r; 2012.
8. Diaz E. Manual de fisioterapia en Traumatologia. Primera ed. Barcelona: editorial Elsevier España, S.L.U.; 2015.

9. Kapandji AI. Fisiología Articular Esquemas comentados de mecánica humana. Sexta ed Madrid: editorial Medica Panamericana; 2006.
10. Neumann D. Fundamentos de rehabilitación de física Cinesilogía del sistema Musculoesquelético. Primera ed. Florida: editorial Paidotribo; 2002.
11. Plaja J. Analgesia por medios físicos. Primera ed. Madrid: editorial MonoComp; 2003.
12. Cameron MH. Agentes físicos en rehabilitación de la investigación a la práctica. Barcelona: editorial Elsevier; 2013.
13. Pérez Fernández R. Principios de hidroterapia y balneoterapia. Primera ed.. Madrid: editorial McGRAW-HILL/INTERAMERICANA; 2014.
14. Martín E. Agentes Físicos. Primera ed. La Habana: editorial Ciencias Médicas; 2008.
15. Porter S. Diccionario de fisioterapia. Primera ed. Madrid. editorial Elsevier ; 2007.

ANEXOS

ANEXO N° 01

CARTA DE PRESENTACIÓN

Juliaca, 22 de Diciembre 2017

Señor Doctor

Juan Gualberto Trelles Yenque

Decano de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud
Universidad Alas Peruanas

Asunto: Carta presentación del proyecto titulado "EFICACIA DEL TRATAMIENTO CON ULTRASONIDO MODALIDAD SUBACUATICO EN TENOSINOVITIS DE QUERVAIN EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL III ESSALUD PUNO 2017"

Respetado Doctor Trelles.

Mediante la presente presento mi trabajo de Investigación para su Aprobación e Inscripción y Autorización de Ejecución del Desarrollo de Tesis.

Para lo cual me comprometo a:

1. Realizar la investigación en el tiempo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, así como cumplir con la entrega de los informes de avance (parcial y final) para su revisión por el comité evaluador.
2. Autorizar la publicación del producto o procesos de investigación/creación terminados, en espacios pertinentes para su valoración, así como en el Repositorio de la Universidad.
3. Anexar a esta investigación el acta o las cartas de participación de las instituciones vinculadas al proyecto.
4. Cumplir con las consideraciones Éticas de Helsinki y Nüremberg, así como garantizar las normas éticas exigidas por la aplicación de formatos de Consentimiento y/o Asentimiento Informado que requiera la investigación.

Además declaro:

1. Que es un trabajo de investigación es original.
2. Que son titulares exclusivos de los derechos patrimoniales y morales de autor.
3. Que los derechos sobre el manuscrito se encuentran libres de embargo, gravámenes, limitaciones o condiciones (resolutorias o de cualquier otro tipo), así como de cualquier circunstancia que afecte la libre disposición de los mismos.
4. Que no ha sido previamente publicado en otro medio.
5. Que no ha sido remitido simultáneamente a otra publicación.
6. Que todos los colaboradores han contribuido intelectualmente en su elaboración.

Cordialmente.

CASAS PILCO, YIMSY OSCAR
Cod. 2011221038
Facultad MHyCS
EP. De Tecnología Médica

ANEXO Nº 02

INSTRUMENTOS.

FICHA Nº 1

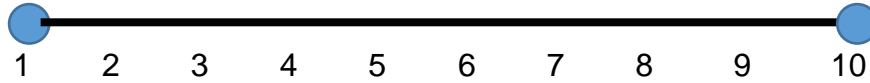
GRADO DE RANGO ARTICULAR DE MUÑECA Y PRIMER DEDO MANO

AFECTADA

Nombre:	
Sexo:	Edad:
Fecha: / /	
Nombre del examinador:	
Muñeca	
Movimiento	Arco de movimiento
Flexión	
Extensión	
Desviación radial	
Desviación cubital	
Primer Dedo	
Flexión	
Extensión	
Aducción	
Abducción	
Oposición	
Observaciones:	
.....	
.....	
.....	
.....	

FICHA N° 2

Test de dolor a la palpación – Escala Numérica Análoga Visual



Dolor a la palpación	Zona de la Tabaquera Anatómica	
	Si	No
Dolor leve (1 a 3 ENAV)		
Dolor moderado (4 a 7 ENAV)		
Dolor severo (8 a 10 ENAV)		

ANEXO Nº 03

TEST DE FUNCIONALIDAD DE LA MANO

PREHENSION	Si	No
Cilíndrica		
Digitoprona		
Tripode Estática		
Trípode Dinámica		

ANEXO N° 04

CARTA DE AUTORIZACIÓN



"Año del buen servicio al ciudadano"

CARTA DE AUTORIZACIÓN

EL COORDINADOR DE INTERNADO Y RESPONSABLE DEL ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL III PUNO ESSALUD

Autoriza al Bach. YIMSY OSCAR CASAS PILCO, la obtención de datos y ejecución de estudio de investigación **"EFICACIA DEL TRATAMIENTO CON ULTRASONIDO MODALIDAD SUBACUÁTICO EN TENOSINOVITIS DE QUERVAINT EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL III PUNO ESSALUD 2017"**

Inicio : 01 de Julio del 2017

Término : 30 de Septiembre del 2017

Duración : 3 meses

Asimismo, se le hace de conocimiento que una vez concluida la investigación debe hacer entrega de los resultados obtenidos en dicha investigación, para estudios posteriores a nuestra institución.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned above the printed name and title.

**T.M. ALVARO HUARACHE CUMBA
RESPONSABLE DEL SERVICIO
DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

ANEXO Nº 05

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he sido informado(a) que el Investigador **Casas Pilco Yimsy Oscar** de la Facultad de Medicina de la Universidad Alas Peruanas, del Área de Terapia Física y Rehabilitación, está realizando un estudio que permitirá conocer la **EFFECTIVIDAD DE LA APLICACION DEL ULTRASONIDO MODALIDAD SUBACUATICO EN PACIENTES CON TENOSINOVITIS DE QUERVAINT DEL HOSPITAL III PUNO ES SALUD 2017.**

Yo he elegido libremente participar en el estudio.

- Entiendo que para esto debo de realizar test de evaluación por una duración de 15 minutos.
- Entiendo que mi participación es enteramente voluntaria y que, si me rehúso a no participar de algunas de los test de evaluación, se respetará mi elección, así como que puedo retirarme voluntariamente en cualquier momento del estudio sin que esto ocasione algún tipo de sanción.
- Entiendo que participar en el estudio no conlleva riesgo alguno, más aún, permitirá conocer que personas de mi edad que presentan este tipo de problemas, y que pueden tratarlos a tiempo.
- Entiendo que la información obtenida de mí será tratada de manera confidencial.
- Entiendo que si firmo este papel quiere decir que lo leí o que alguien me lo leyó y que decido participar de este estudio. Además, que si decido cambiar de idea después de empezar el estudio puedo retirarme.

Se me ha preguntado si tengo alguna duda acerca del estudio en este momento.

Sé que si en un futuro tuviera alguna duda del mismo puedo contactar con el Bach. Casas Pilco Yimsy Oscar, de la Universidad Alas Peruanas, del Área de Terapia Física y Rehabilitación, en el teléfono celular 958707777.

Firma del participante del estudio.

Fecha / /

ANEXO N° 06

FICHA DE VALIDACIÓN-OFICIO Y JUICIO DE EXPERTOS

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MÉDICA FILIAL JULIACA

Puno, 07 de Julio del 2017

OFICIO N° 001 - YOCP - 2017

Señor

Georgina Cárdenas Durand

Asunto: Validación de Instrumentos por Juicio de Expertos

De mi consideración.

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo, seguidamente informarle que como parte del desarrollo de mi tesis para optar el grado de Licenciado en Tecnología Médica en la especialidad de Fisioterapia y Rehabilitación "EVALUACION DEL TRATAMIENTO CON ULTRASONIDO MODALIDAD SUBACUATICO EN TENOSINOVITIS DE QUERVAINT EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL III PUNO ESSALUD 2017", es necesario realizar la validación de los instrumentos de recolección de datos a través de juicio de expertos.

Para darle rigor científico a los instrumentos que adjunto, le solicito a usted su participación como juez, apelando a su trayectoria, reconocimiento y amplia experiencia en el campo de la investigación

Agradeciendo por anticipado su participación en la presente me despido de usted expresándole mis sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,

.....
Yimsy Oscar Casas Pilco

Se adjunta:

- Ficha de Recolección de Datos (Instrumento de Medición)
- Formato de opinión de expertos (3)
- Matriz de consistencia de tesis

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MÉDICA
INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO : CHAVEZ HERMOZA DENIS
 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA : HOSPITAL III PUNO ESSALUD
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN : TEST DE EVALUACIÓN DEL DOLOR
 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Bach. CASAS PILCO YIMSY OSCAR

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.													X
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos.													X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de las hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems.													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.													X

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD :

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
 b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

100

FECHA: 20-07-17 DNI: 43416053 FIRMA DEL EXPERTO:

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MÉDICA
INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO : GEORGINA CARDENAS DURAND
 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA : HOSPITAL III ESALUD PUNO
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN : TEST DE ELASTICIDAD
 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Bach. CASAS PILCO Y. HSY OSCAR

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.													X
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos.													X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de las hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems.													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.													X

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD :

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
 b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

100

FECHA: 20-07-17 DNI: 10147680 FIRMA DEL EXPERTO: _____



Lia Georgetina Cardenas Durand
 FISIOTERAPEUTA
 CTMP. 2629

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MÉDICA
INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO : VIDAL CORREA MANUEL ROBERTO
 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA : CAMEC PUNO ESSALUD
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN : TEST DE FUNCIONALIDAD DE LA MANO
 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Bach. CASAS PILCO YIMSY OSCAR

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.													X
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos.													X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de las hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems.													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.													X

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD :

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación SI
 b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

100

FECHA: 20/07/17 DNI: 41891755 FIRMA DEL EXPERTO:


 Lic. M. Roberto Vidal Correa
 F.M. Terapia Física y Rehabilitación
 C.T.M.P. 8314
 Centro de Atención Medicina Complementaria
 RED DE ASISTENCIAL PUNO
 ESSALUD

ANEXO Nº 07

Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	variables	definición	dimensión	indicadores	instrumento
- ¿Cuál será la eficacia del tratamiento con ultrasonido modalidad subacuático en Tenosinovitis De Quervain de pacientes atendidos en el Hospital III Es Salud Puno 2017?	-Determinar la eficacia del tratamiento con ultrasonido modalidad subacuático en Tenosinovitis De Quervain de pacientes atendidos en el hospital III EsSalud, puno 2017.	-El tratamiento con ultrasonido modalidad subacuático es eficaz en tenosinovitis De Quervain de pacientes atendidos en el hospital III EsSalud, puno 2017.	-Ultrasonido Modalidad Pulsátil Subacuática	Modo alternativo de aplicación del ultrasonido. La cual consiste en la aplicación del mismo dentro del agua cercana a la superficie del pulgar.	- Ultrasonido Modalidad Pulsátil Subacuática	Modalidad: Pulsátil -frecuencia sónica: 1MHz -intensidad: 1 – 1.4 W/cm2 - frecuencia: diario - tiempo: 7 minutos - modo de aplicación: en un recipiente grande donde abarque toda la mano y parte inferior del antebrazo	
- ¿Cuál será el estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano antes de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain? -¿Cuál será el estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain? -¿Cuál será el resultado de la comparación del estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain?	-Establecer el estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano antes de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain. - Establecer el estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain. - Comparar el estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano antes y después de la aplicación del ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con Tenosinovitis De Quervain.	- El dolor a la palpación es severo, la elasticidad de los tendones esta alterada y funcionalidad de la mano esta disminuida antes de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain. - El dolor a la palpación es leve, la elasticidad de los tendones esta conservada y funcionalidad de la mano es normal después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain. - Existe diferencia significativa en la comparación del estado del dolor a la palpación, elasticidad de los tendones y funcionalidad de la mano antes y después de la aplicación del Ultrasonido modalidad subacuático en pacientes con tenosinovitis De Quervain.	-Tenosinovitis De Quervain		Dolor a la palpación	- Escala numerada de 1 – 10, señala valor relacionado con la intensidad del dolor	Escala Numérica Análoga Visual
					Elasticidad – Rango articular	Muñeca -Extensión (flexión dorsal): 85°- 90° -Flexión (flexión plantar): 85°- 90° -Desviación cubital: 30°45° -Desviación radial: 10°-15° 1er Dedo de mano afectada -Oposición: -Abducción: -Adducción: -Flexión: -Extensión:	Test de evaluación articular
					Funcionabilidad de la mano afectada	-Prehensión:	TEST DE PREHENSION