



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE KINESIOLOGÍA

“EFECTIVIDAD DE LA TÉCNICA DE MANOS CRUZADAS DE LIBERACIÓN MIOFASCIAL, EN EL TRATAMIENTO KINÉSICO DE EPICONDILITIS LATERAL, EN PACIENTES ENTRE 18 Y 55 AÑOS DE EDAD, ATENDIDOS EN LA ASOCIACIÓN CHILENA DE SEGURIDAD DE TEMUCO, DURANTE LOS AÑOS 2013 Y 2014”

Tesis para optar al grado de
Licenciado en Kinesiología

AUTORES: CAROL GARAY HERNÁNDEZ
FERNANDA LÓPEZ DURÁN

TEMUCO, 2012



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

FACULTAD DE MEDICINA

CARRERA DE KINESIOLOGÍA

“EFECTIVIDAD DE LA TÉCNICA DE MANOS CRUZADAS DE LIBERACIÓN MIOFASCIAL, EN EL TRATAMIENTO KINÉSICO DE EPICONDILITIS LATERAL, EN PACIENTES ENTRE 18 Y 55 AÑOS DE EDAD, ATENDIDOS EN LA ASOCIACIÓN CHILENA DE SEGURIDAD DE TEMUCO, DURANTE LOS AÑOS 2013 Y 2014”

Tesis para optar al grado de
Licenciado en Kinesiología

AUTORES: CAROL GARAY HERNÁNDEZ
FERNANDA LÓPEZ DURÁN

PROFESOR GUÍA: M^a GRACIELA CARTER BELTRAN

TEMUCO, 2012

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a nuestro Dios, nuestro fiel amigo, quien lleno de Amor y Gracia nos ha dado la oportunidad de comenzar este proyecto y fortaleció nuestras vidas para culminarlo. Gracias Dios por tu Bondad.

Agradecemos a nuestros Padres, quienes son un ejemplo de esfuerzo, de valentía y de perseverancia, los cuales no se dan a vencer ante las circunstancias tan fácilmente, gracias por confiar en nosotras, por entregarnos principios y valores que son impagables. Gracias por su entrega sin esperar nada a cambio.

Agradecemos a nuestras familias, por expresarnos su amor, por medio de una sonrisa y un abrazo cuando más lo hemos necesitado.

Agradecemos a nuestra profesora guía, tanto por su tiempo, como por su dedicación, por corregirnos y siempre estar dispuesta a ayudarnos, para que este proyecto fuera posible.

Agradecemos también a nuestros amigos, que nos apoyaron en todo momento entregándonos su ánimo y alegría que tanto les caracteriza.

*“Confía en el SEÑOR con todo tu corazón, no dependas de tu propio entendimiento.
Busca su voluntad en todo lo que hagas, y él te mostrará cuál camino tomar.”*

Proverbios 3:5 y 6

RESUMEN

Introducción: La Epicondilitis Lateral es una alteración patológica de los músculos extensores de la muñeca. Debido a que ésta patología puede, desencadenar incapacidad laboral transitoria y ser la responsable de importantes costes económicos, es que se considera relevante para la investigación en salud, determinar el tratamiento adecuado para esta patología.

Objetivo: Comprobar la efectividad de la Liberación Miofascial, en la disminución de la sintomatología del cuadro clínico, en pacientes entre 18 y 55 años, diagnosticados con Epicondilitis Lateral.

Diseño del estudio: Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado, con Enmascaramiento Simple.

Método: El estudio constará de dos grupos, uno de ellos el grupo de control el cual recibirá el tratamiento convencional para la Epicondilitis; que corresponde a ejercicios de fortalecimiento y flexibilización de la musculatura extensora de muñeca, además de US y tratamiento médico. El otro grupo denominado, grupo experimental, recibirá el mismo tratamiento de base que el grupo anterior, pero además se le sumará un componente experimental, la Liberación Miofascial.

Evaluaciones: Las evaluaciones se realizarán en tres oportunidades, en primera instancia al comienzo del tratamiento, luego al concluir éste y, finalmente se evaluará 6 meses después de finalizado el tratamiento, para evaluar los efectos a largo plazo de la intervención y las recidivas de la patología.

Palabras Claves: Epicondilitis Lateral, Liberación Miofascial.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción.....	1
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	
I.1 Tejido Conectivo.....	3
I.1.1 Definición.....	3
I.1.2 Composición Histológica.....	3
I.1.3 Función.....	9
I.2 Sistema Fascial.....	9
I.2.1 Concepto de la Fascia.....	9
I.2.2 Funciones de la Fascia.....	10
I.2.3 Clasificación de la Fascia.....	11
I.2.4 Definición Sistema Fascial.....	13
I.2.5 Funciones del Sistema Fascial.....	13
I.2.6 Biomecánica del Sistema Fascial.....	14
I.3 Fisiología Articular de Codo.....	17
I.3.1 Anatomía.....	17
I.3.2 Perfil Óseo.....	17
I.3.3 Elementos Estabilizadores Pasivos.....	19

I.3.4 Biomecánica de Flexo-extensión.....	20
I.3.5 Biomecánica de Pronosupinación.....	21
I.3.6 Musculatura Comprometida.....	23
I.4 Historia Natural de Epicondilitis Lateral.....	24
I.4.1 Definición.....	24
I.4.2 Epidemiología.....	24
I.4.3 Factores de Riesgo.....	25
I.4.4 Etiopatogenia.....	26
I.4.5 Cuadro Clínico.....	27
I.4.6 Diagnóstico.....	27
I.5 Terapia Manual.....	29
I.5.1 Conceptos Generales.....	29
I.5.2 Restricción Miofascial.....	30
I.5.3 Relajación Miofascial.....	31
I.5.3.1 Técnicas Superficiales.....	32
I.5.3.2 Técnicas Profundas.....	34
I.6 Ultrasonido Terapéutico.....	40
I.6.1 Definición.....	40

I.6.2 Generación del US.....	40
I.6.3 Efectos del US.....	42
I.6.4 Aplicación del US.....	45

CAPÍTULO II REVISIÓN DE LA LITERATURA

II.1 Búsqueda Sistemática.....	49
II.1.1 Objetivo general de la búsqueda.....	49
II.1.2 Identificación del tema central de búsqueda.....	50
II.1.3 Pregunta de búsqueda.....	50
II.1.4 Identificación del área de estudio epidemiológico.....	50
II.1.5 Identificación de tipos de diseño que pueden responder la pregunta.....	51
II.1.6 Buscadores utilizados.....	51
II.1.7 Términos utilizados.....	52
II.1.8 Resultados de la búsqueda.....	53
II.2 Análisis Crítico.....	54

CAPÍTULO III DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

III.1 Pregunta de Investigación.....	56
III.2 Justificación del estudio	56
III.3 Objetivos de la Investigación.....	59
III.4 Tipos de estudio.....	60
III.4.1 Ventajas y Desventajas.....	61
III.4.2 Diseños Alternativos.....	62

CAPÍTULO IV MATERIAL Y MÉTODO

IV.1 Población Diana.....	64
IV.2 Población Accesible.....	64
IV.3 Muestra.....	64
IV.4 Criterios de selección.....	65
IV.5 Flujograma del estudio.....	66
IV.6 Variables.....	67
IV.6.1 Variable de Exposición.....	67
IV.6.2 Variables de Resultado.....	67
IV.6.3 Variables de Control.....	69

IV.7 Tamaño Muestral.....	70
IV.8 Aleatorización.....	72
IV.9 Enmascaramiento.....	73

CAPÍTULO V INTERVENCIÓN

V.1 Grupo Control.....	74
V.2 Grupo Intervención.....	78

CAPÍTULO VI MEDICIONES

VI.1 Escala Visual Análoga.....	81
VI.2 Goniometría.....	82
VI.3 Cuestionario DASH.....	88

CAPÍTULO VII ANÁLISIS ESTADÍSTICO

VII.1 Formulación de Hipótesis.....	90
VII.2 Análisis Descriptivo.....	90
VII.3 Análisis Inferencial.....	91

CAPÍTULO VIII ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

VIII.1 Principios Éticos Básicos.....	93
VIII.1.1 Principio de Autonomía.....	93
VIII.1.2 Principio de Beneficencia.....	94
VIII.1.3 Principio de Justicia.....	95
VIII.2 Consentimiento Informado.....	95

CAPÍTULO IX ADMINISTRACIÓN Y PRESUPUESTO

IX.1 Recursos Humanos.....	97
IX.2 Materiales e Implementos.....	99
IX.3 Lugar Físico.....	99
IX.4 Cronograma de Actividades.....	100
IX.5 Presupuesto.....	102
IX.6 Carta Gantt.....	104
REFERENCIAS	106

LISTA DE ANEXOS

Anexo N°1: Cuestionario de Funcionalidad de MMSS DASH.....	110
Anexo N°2: Consentimiento Informado.....	115

LISTA DE FIGURAS

Figura N°1: Anatomía de la articulación del Codo.....	18
Figura N°2: Ligamentos de la articulación del Codo.....	20
Figura N°3: Músculos Extensores de la muñeca.....	23
Figura N°4: Clasificación según absorción relativa de energía ultrasónica.....	43
Figura N°5: Técnica de Manos Cruzada.....	82
Figura N°6: Escala Visual Análoga.....	84
Figura N°7: Goniómetro Universal.....	85

INTRODUCCIÓN

Son numerosas las actividades laborales y deportivas que solicitan constantemente ciertas articulaciones en mayor proporción, las cuales con el tiempo se ven afectadas por su sobre uso, desencadenando en ocasiones, problemas musculoesqueléticos, que incapacitan a los trabajadores en edad productiva. Uno de ellos es la Epicondilitis Lateral, cuyo principal factor de riesgo es la realización de movimientos repetitivos, que involucran la pronosupinación del antebrazo con el codo en extensión.

La Epicondilitis Lateral se define como una alteración patológica de los músculos extensores de la muñeca en sus orígenes en el epicóndilo humeral lateral. El origen del extensor corto radial del carpo (ECRC) es el área de mayor cambio patológico. En la actualidad se considera un trastorno prevalente que afecta aproximadamente del 1% al 3% de la población en general, siendo más frecuente durante la 4ª a 5ª década de la vida.

El codo es una de las articulaciones más solicitada en la extremidad superior, debido a la importancia que tiene en el control de la actitud de la mano, pues permite la colocación óptima de ésta en el espacio y facilita actividades funcionales de la vida diaria.

Debido a que ésta es una de las patologías que puede desencadenar incapacidad laboral transitoria y ser la responsable de importantes costes económicos, es que se considera relevante para la investigación en salud, determinar el tratamiento adecuado para esta patología, disminuyendo los costos y aumentando los beneficios.

En la actualidad, no se ha considerado la Liberación Miofascial en el tratamiento de la Epicondilitis lateral, como un componente activo dentro de la pauta de tratamiento, debido a la ausencia de investigación que avale su uso; por lo tanto determinar su efectividad es una línea de investigación, que permitirá confirmar hallazgos previos con respecto a éste tratamiento y proporcionará nuevos resultados basados en la evidencia, que favorecerían su uso en clínica, mejorando la calidad de la atención del paciente y garantizando su mejoría, además ocasionaría una reducción de herramientas costosas que en variadas circunstancias están fuera del alcance del profesional y encarecen la terapia del paciente.

MARCO TEÓRICO

I.1 Tejido Conectivo

I.1.1 Definición

El tejido conectivo, como su nombre lo indica, forma una continuidad con tejido epitelial, músculo y tejido nervioso, lo mismo que con otros componentes de este tejido para conservar al cuerpo integrado desde el punto de vista funcional.¹ Desde un enfoque estructural, podemos definir al tejido conectivo como un material compuesto por proteínas insolubles (principalmente el colágeno y la elastina) sumergidas en una sustancia gelatinosa fundamental. El tejido conectivo, constituye el 16% del peso corporal y contiene el 23% del agua del cuerpo.²

I.1.2 Composición Histológica

El tejido conectivo está compuesto por células y matriz extracelular. Las células representan alrededor del 20% del volumen de todo el tejido conectivo y se dividen en dos grupos principales:

Células Fijas

- **Fibroblastos**

Poseen un ciclo vital largo y se las considera como "verdaderas" células del sistema fascial, sintetizando sus principales componentes. Estas células, en forma de estrella, se comunican a través de prolongaciones protoplasmáticas, tienen una mínima actividad metabólica, y su función es únicamente secretar dos proteínas de constitución del sistema fascial: el Colágeno y la Elastina.²

- **Células Adiposas**

Los adipocitos pueden formar aglomeraciones o cúmulos pequeños en el tejido conjuntivo laxo. Almacenan lípidos y forman el tejido adiposo, que protege, aísla y amortigua los órganos del cuerpo.³

Una de las características de interés en el estudio de los cambios del sistema fascial es su propiedad de acumulación en grandes cantidades; cuando llegan a ser el tipo celular predominante, forman el tejido adiposo denso e hipomóvil.²

Células Libres

- **Macrófagos**

Derivan de monocitos de la médula ósea. Migran hacia el tejido conjuntivo y actúan en el englobamiento (fagocitosis) de partículas extrañas. Además participan en la potenciación de las actividades inmunológicas de los linfocitos.³ Estas células grandes desempeñan una doble función: preparar la herida para el proceso de cicatrización, es decir, limpiar los detritos y controlar químicamente la cantidad de fibroblastos necesarios para esa cicatrización. En cierto modo, los macrófagos actúan como pequeños basureros, ingiriendo las células muertas, los restos celulares y cualquier otro tipo de partículas extrañas; además, participan en la presentación de los antígenos.²

- **Células cebadas o mastocitos**

Suelen hallarse en las cercanías de los vasos sanguíneos de pequeño calibre, aunque no se conoce la relación que hay entre ellos.³ Secretan diferentes ingredientes activos como la Heparina, la Histamina y la Serotonina (acción vasodilatadora principalmente). Su participación es importante en la primera fase de la inflamación, cuando liberan su contenido con el fin de controlar las diferentes etapas del proceso de cicatrización. También controlan la constricción de los vasos sanguíneos y activan las señales del dolor. En condiciones normales, contribuyen a la continua renovación de la sustancia fundamental.²

Matriz Extracelular

La matriz extracelular, está compuesta por fibras y sustancia fundamental, resiste a las fuerzas tanto de compresión como de estiramiento.¹ Es el medio en el que crecen, viven y se desplazan las células. La matriz influye activamente en todas estas actividades.²

Fibras

- **Fibras Elásticas**

La elasticidad del tejido conectivo se debe, en gran parte, a la presencia de fibras elásticas en la matriz extracelular. Fabrican las fibras elásticas los fibroblastos del tejido conectivo, lo mismo que las células de músculo liso de los vasos sanguíneos. Están compuestas por elastina, proteína rica en glicina y prolina, y también contiene los aminoácidos poco frecuentes desmosina e isodesmosina.

Estos dos aminoácidos forman un enlace cruzado considerable de las moléculas de elastina, e imparten un grado elevado de elasticidad a las fibras elásticas, al grado de que estas fibras pueden estirarse hasta cerca de 150% de sus longitudes en reposo antes de romperse. Después del estiramiento, las fibras elásticas vuelven a su longitud de reposo.

El centro de las fibras elásticas está compuesto por elastina y está rodeado por una vaina de microfibrillas, cada una de las cuales tienen un diámetro aproximado de 10 nm y está compuesta por la glucoproteína fibrilina. Durante la formación de las fibras elásticas, primero se elaboran las microfibrillas y a continuación se deposita elastina en el espacio rodeado por las microfibrillas.¹

- **Colágeno**

El colágeno es la proteína más abundante en el cuerpo humano, y asegura a la fascia, la fuerza y protección de los estiramientos excesivos. Las fibras de colágeno son flexibles, pero individualmente no son elásticas. Aunque las fibras ofrecen mucha resistencia a los estiramientos, todo lo contrario sucede con la compresión, debido a la elevada relación entre su capacidad de extensibilidad y su espesor, que le permite <abrocharse>, es decir, ajustarse bajo la carga de compresión.

Podemos comparar este fenómeno con el comportamiento de las cuerdas de nailon, que individualmente no se pueden estirar, aunque el tejido fabricado con ellas se caracteriza por una gran elasticidad. El colágeno es el componente más complejo y más importante en el sistema fascial.

Sin colágeno, un ser humano quedaría reducido a un montón de células unidas por algunas neuronas.

Una de las características de todos los tipos de colágeno es su rígida estructura helicoidal, de donde procede su propiedad protectora. Las grandes fibras de colágeno se caracterizan por una capacidad limitada de estiramiento longitudinal, lo que indica que están formadas por subunidades de menor tamaño. El sistema facial está compuesto principalmente por las fibras tipo I, que representan el 90% del total del colágeno corporal.²

- **Reticulina**

Es una proteína muy fina, una especie de colágeno inmaduro. Se observa masivamente en el estado embrionario; posteriormente, de una manera gradual, es sustituida por el colágeno. Formando una delgada y fina malla, se encuentra principalmente sobre la superficie de los vasos sanguíneos, los nervios y los ganglios linfáticos.²

Sustancia Fundamental

Ocupa todo el espacio situado entre las células y las fibras del tejido conectivo, y es una especie de sustancia gelatinosa compuesta por largas y entrelazadas moléculas de proteoglicanos, formados por cadenas de glucosaminoglicanos (GAG) y con un gran contenido de agua. Estas proteínas tienen propiedades hidrófilas, es decir, atraen el agua hacia el interior del tejido y permiten que éste se hinche. Este mecanismo es indispensable para un mantenimiento correcto de las propiedades mecánicas del tejido conectivo.

La capacidad de hincharse se relaciona, por una parte, con la concentración de glucosaminoglucanos, y por la otra, con el incremento de la tensión desarrollada a través de la red de fibras de colágeno. En condiciones normales, entre estas dos propiedades debe existir un perfecto equilibrio.

La capacidad que tienen los GAG de atraer el agua y hacer que el tejido se hinche mantiene la red de colágeno en un estado de pre-estrés incluso aunque no existan fuerzas externas. Los GAG más importantes del tejido conectivo son: el ácido hialurónico, el condroitina-4-sulfato, el condroitina-6-sulfato y el queratán sulfato, todos ellos de gran viscosidad.

El total de agua de la sustancia fundamental, se calcula, constituye alrededor del 60-70% de todo el contenido del tejido conectivo. El agua es indispensable en la organización estructural de la matriz extracelular. La mayor parte del agua que ocupa este espacio tiene la capacidad de moverse libremente, por lo que la sustancia fundamental puede actuar como lubricante, limpiador y distribuidor de nutrientes. Especialmente, la combinación del agua y el ácido hialurónico facilita la lubricación entre las fibras de colágeno, incrementando la viscosidad de esta solución acuosa.

La función de distribución de nutrientes como, por ejemplo, los aminoácidos o los monosacáridos, permite que éstos penetren desde la sangre hacia las células, pero también constituye una vía de transporte para los desechos del metabolismo. La falta de un movimiento apropiado (sobrecarga, hipomovilidad, o ambas) impide el proceso natural del transporte y no sólo facilita la captación de toxinas, sino que también disminuye el estímulo del metabolismo celular y reduce la capacidad de crecimiento y de curación de tejido.

El uso apropiado de las estrategias mecánicas en la aplicación de las terapias miofasciales permite modificar la estructura del contenido del espacio intersticial, así como liberar las toxinas atrapadas, facilitando, de este modo, el proceso de su liberación y transporte hacia los sistemas venosos y linfáticos.²

I.1.3 Función

El tejido conectivo está encargado de diferentes funciones, como, por ejemplo, proporcionar al cuerpo la fuerza tensil, la elasticidad y la densidad, o formar parte del sistema de defensa no inmunológico; también facilita los movimientos formando palancas y evitando el exceso de fricciones, presiones e impactos entre los segmentos móviles. Asimismo, es el principal tejido encargado de la reparación de las heridas y espacios dejados por las células muertas en tejidos que no se regeneran.²

I.2 Sistema Facial

I.2.1 Concepto de Fascia

La fascia es un fuerte tejido conjuntivo que rodea todos los órganos en forma tridimensional y de esta manera permite mantenerlos en su correcta posición y funcionamiento. Cada músculo, cada una de sus fibras y microfibrillas están rodeadas por la fascia. El recorrido de la fascia es continuo, por esta razón, cualquier cambio estructural de la fascia en una determinada parte del cuerpo producirá restricciones en las partes distales.⁴

El armazón del cuerpo humano depende de la fascia para su forma, cohesión, separación y sostén, para permitir los movimientos entre estructuras vecinas sin irritación.

Dado que la fascia es una estructura única, desde la planta de los pies (fascia plantar) hasta la cara interna del cráneo (duramadre y meninges), son claras las implicaciones de las repercusiones que en todo el organismo tienen las distorsiones de tal estructura.⁵

Desde el punto de vista de la estructura molecular de la fascia, esta se compone de:

- **Colágeno:** Proteína que asegura a la fascia la fuerza y protección de los estiramientos excesivos.
- **Elastina:** Proteína que permite obtener suficiente elasticidad en los lugares específicos como lo son los tendones, la piel, las arterias. La combinación del colágeno y de la elastina permite absorber las fuerzas tensiles.
- **Gel compuesto por polisacáridos:** Su principal función es rellenar el espacio entre las fibras. En condiciones normales este gel distribuye la presión por todo el cuerpo de manera simétrica; pero esta distribución es imposibilitada en presencia de una restricción miofascial.⁴

I.2.2 Funciones de la Fascia

- Cohesión de las estructuras del cuerpo.
- Soporte del balance postural.
- Nutrición del tejido.
- Espacio adicional para la fijación de los músculos.
- Ayuda en la preservación de la temperatura corporal.
- Ayuda en el saneamiento de las heridas (producción de colágeno).
- Defensa contra la presión mecánica externa e interna.

- Mantenimiento de la masa muscular en correcta posición, incrementando de esta manera la eficacia mecánica de los movimientos.⁴

I.2.3 Clasificación de la Fascia

Se puede dividir en Fascia Superficial y Profunda. Encontrando en esta última una subdivisión: Miofascia, Viscerofascia y Meninges.

Fascia Superficial

Está formada por una red que se extiende desde el plano subdérmico hasta la fascia muscular. Su anatomía difiere dependiendo del sexo, la cantidad de grasa y de la región corporal.

Forma una lámina uniforme prácticamente en todo el cuerpo, su densidad varía según la región corporal que se estudia, es más densa en las extremidades y laxa en la cabeza, la nuca, el tórax y el abdomen, y más fina en la región del periné.²

La fascia superficial se encuentra unida a la cara inferior de la piel y es un tejido areolar, fibroelástico y de trama laxa. En ella encontramos grasa y estructuras vasculares (tales como redes capilares y conductos linfáticos) y nerviosas, en especial corpúsculos de Pacini, receptores cutáneos. La piel puede desplazarse en múltiples direcciones sobre las estructuras más profundas debida a la holgada trama de la fascia superficial. Existe en ella espacio potencial para la acumulación de líquidos y metabolitos. Muchas de las anormalidades palpatorias de la textura tisular son el resultado de cambios en la fascia superficial.⁶

La Fascia se encuentra adherida a la piel lo que le permite atrapar y controlar la grasa superficial, además asegura las necesidades mecánicas de los vasos y nervios. Tiene muy pocas inserciones fijas: en los huesos móviles (clavícula, fíbula), a lo largo del raquis, a lo largo de la línea alba, en el contorno de la cabeza, en el esternón y en el pubis.

Fascia Profunda

La fascia profunda es fuerte y compacta. Su grosor y densidad dependen de la ubicación y la función específica que desempeña. A medida que aumenta la exigencia de las necesidades mecánicas se densifica la estructura del colágeno, su principal componente. Esta densidad queda determinada por la proporción de fibras que lo componen. Basándose en la densidad del tejido colágeno, la fascia se puede dividir según su función en el tejido: de unión, de revestimiento, de sostén y de transmisión.²

Compartimenta el cuerpo. Envuelve y separa los músculos, rodea y aísla las vísceras y contribuye de manera importante a la forma y función del cuerpo. El peritoneo, el pericardio y la pleura son elementos especializados de la fascia profunda. Las características de fuerza, resistencia y estancación de la fascia profunda pueden ser causa de problemas, como los síndromes compartimentales.²

Con objeto de realizar un análisis más profundo, debiéramos dividirla en: Miofascia, Viscerofascia y Meninges. Sin embargo, hay que recordar que las estructuras mencionadas constituyen una continua red estructural y funcional.²

I.2.4 Definición Sistema Facial

El Sistema fascial es el sistema de unificación estructural y funcional del cuerpo. Su continuidad no sólo debe enfocarse hablando de músculos, articulaciones y huesos, sino también en cuanto a una continuidad de función en las cavidades torácica, abdominal y pélvica, brindando soporte a las vísceras y formando una estructura de protección y conexión para los sistemas vascular, nervioso y linfático a lo largo de todo el cuerpo.²

El sistema fascial presenta una rica vascularización; las venas desagüan en las venas del tejido subcutáneo. En este sistema se observan asimismo vasos linfáticos y nervios, que son ramificaciones de los nervios que inervan los músculos subyacentes.²

I.2.5 Funciones del Sistema Fascial

Se consideran diversas funciones, entre las que se destacan el sostén y la conexión muscular- intermuscular como visceral- intervisceral. Estas funciones deben relacionarse con la sincronización de los movimientos entre los músculos, las vísceras, los vasos sanguíneos y los nervios para los cuales el sistema fascial forma un lecho que se muestra como centro de producción de la sustancia intercelular gracias a sus células, que a su vez secreta células de la sangre y de la linfa, lo que convierte al sistema fascial en el principal mecanismo protector y reparador del cuerpo (Bienfait, 1995).²

I.2.6 Biomecánica del Sistema Fascial

Respuesta del Sistema Facial a la aplicación de las fuerzas

Teniendo en cuenta que la deformación es el resultado de una fuerza aplicada a un objeto, hay que examinar con detalle las características mecánicas propias de los tejidos del cuerpo y, en especial, del tejido conectivo. En la mayor parte de los materiales inorgánicos, la respuesta a la fuerza aplicada es lineal y obedece a la ley de Hook: el objeto se deforma en la misma dirección y de forma proporcional a la fuerza aplicada.

En los tejidos se produce una reacción más compleja, y la deformación se puede diferenciar en tres etapas:

- **Etapas Prelásticas:**

Si se piensa en un resorte, esta fase corresponderá a la del paso del estado de reposo al de tensión. Si se escoge la analogía con una tela, será como si se estiraran las arrugas: la resistencia del tejido conectivo es mínima. Al observar un barco anclado en aguas tranquilas, se detecta como la cuerda se tensa lentamente al halarlo, pero el barco permanece inmóvil. La duración de la etapa depende del grado de ondulación que presentan las fibras de colágeno: es diferente en los tendones, en los ligamentos, en la piel y en los músculos.²

• Etapa Elástica

Si se sigue estirando el tejido, se provoca una deformación lineal en la que, como un resorte, la respuesta es proporcional a la fuerza aplicada, y la elongación observada depende directamente de la tensión que se genera en el tejido en cada instante. Al detener la aplicación, el tejido vuelve a su estado inicial; sin embargo, la analogía con el resorte termina aquí, porque ahora hay que tener en cuenta la propiedad de viscoelasticidad.²

El tejido conectivo, está compuesto de fibras elásticas y componentes viscosos. Estas dos propiedades juntas generan un comportamiento muy peculiar; por lo tanto, cierto grado de deformación es irreversible incluso en la etapa elástica y, al mantener la misma fuerza durante un tiempo prolongado, el tejido seguirá deformándose proporcionalmente al tiempo y no solo a la carga. Se puede imaginar que en el tejido se genera una tracción compleja, como la creación de un campo cóncavo en el que las tensiones elementales, se desplazan hacia su máximo relativo en forma de espiral. En otras palabras, se altera el equilibrio normal entre elasticidad y viscosidad.²

Es importante subrayar que, para mantener el tejido en una fase de elongación progresiva en lugar de asumir una fuerza constante como en otros materiales, la única variable que influye es el tiempo de aplicación. Incluso si se disminuye la intensidad de la fuerza, la tasa de elongación de los tejidos se mantiene constante.²

Otro fenómeno asociado con el estiramiento, es la “histéresis”, es decir, la pérdida de energía en forma de calor que se origina cuando el tejido es estirado, lo que implica que para regresar al estado inicial necesita una fuente de energía adicional.

El tejido recupera sus dimensiones previas a raíz del movimiento de los líquidos en su interior, pero como la velocidad de salida de estos líquidos es mayor que la de entrada, se observa que la etapa de relajación requiere más tiempo que la de estiramiento.²

Otra propiedad particular de los tejidos consiste en que la elongación final no se observa inmediatamente y que, una vez retirada la carga, el regreso al estado inicial no es instantáneo. Esto se debe a fenómenos biomecánicos pasajeros que se originan en el colágeno. Por esa misma propiedad, si un tejido es estirado varias veces, la elongación final es cada vez mayor. Todo ocurre como que si fuera necesario abrir varias veces el “resorte” para obtener su elongación final.²

• **Etapa Plástica**

Cuando el estiramiento sobrepasa los límites de la fase elástica, empieza a producirse microtraumatismos en forma de desgarros microscópicos en las fibras de colágeno. La diferencia con la etapa anterior es que ahora los cambios son irreversibles a escala macroscópica. Después de detener la aplicación de la fuerza, el tejido ya no vuelve a su estado inicial y ha perdido parte de su capacidad tensil. Si la fuerza del estiramiento es continua, los microtraumatismos se van acumulando hasta producirse roturas en el tejido. La única manera de que se recuperen las propiedades mecánicas es pasar a través del proceso de la inflamación y la posterior reparación.²

I.3 Fisiología Articular del Codo

I.3.1 Anatomía

El codo es una articulación compleja que funciona como un fulcro para el sistema de palanca del antebrazo responsable de posicionar la mano en el espacio.

Es un complejo articular constituido por tres articulaciones englobadas en una sola cápsula, las cuales permiten dos tipos de movimientos: la flexo-extensión y la prono-supinación. Las articulaciones humeroulnar y humeroradial permiten la flexión y extensión del codo y se clasifican como articulaciones en bisagra o gínglimoide. La articulación radioulnar proximal constituye una trocoide capaz de realizar prono-supinación en asociación con la articulación radioulnar distal. Si consideramos a la articulación en su totalidad, sería una trocleogínglimoide.^{7,8}

1.3.2 Perfil Óseo

En la epífisis distal del húmero hay dos superficies articulares: la tróclea humeral, en forma de polea, y el cóndilo humeral, hemiesférico, situado por fuera de la tróclea. La hemiesfera del cóndilo humeral sólo existe en la parte anterior de la articulación, al contrario de lo que ocurre en la tróclea, que se halla en ambas caras. El olécranon abraza en un 50% a la tróclea durante todo el recorrido de la flexoextensión. El espacio situado entre la tróclea y el cóndilo es un canal, el canal condilotrocLEAR.⁸

En la ulna está la cavidad sigmoidea, que se articula con la tróclea y tiene, por lo tanto, una forma inversa a la anterior con una cresta longitudinal

que va del pico del olécranon al de la apófisis coronoides y se corresponde con la garganta de la tróclea.

La cúpula radial es la superficie articular destinada a articularse con el cóndilo humeral. Es la cara superior de la cabeza del radio, cóncavo, prácticamente con la misma curvatura que el cóndilo humeral, al cual se adapta. Es totalmente redonda, lo que es imprescindible para la pronosupinación.

La zona distal del humero donde se halla la tróclea y el cóndilo, presenta dos cavidades. Una anterior, la fosita supratrocLEAR, donde se alojará el pico de la apófisis coronoides de la ulna en la máxima flexión y otra, posterior, la fosa olecraneana donde se alojara el pico del olecranon en los últimos grados de extensión.⁸

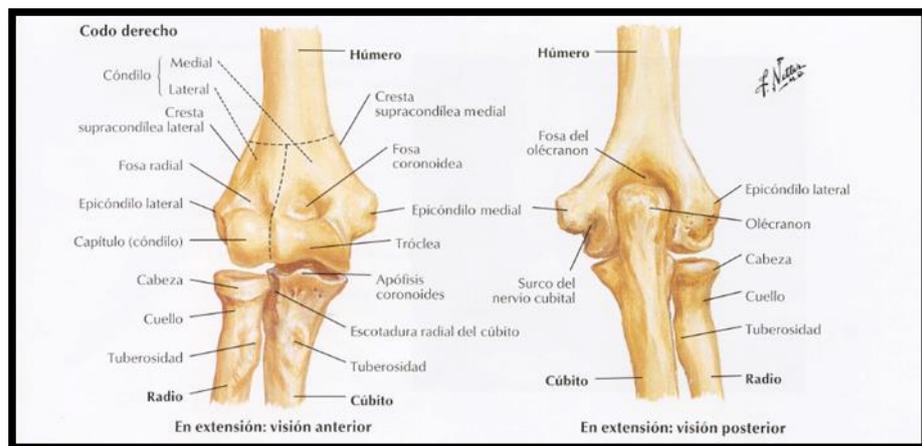


Figura N° 1: Anatomía de la articulación del Codo⁹

I.3.3 Elementos estabilizadores pasivos

Los ligamentos de la articulación del codo tienen la función de mantener las superficies articulares en contacto. Son auténticos tensores, dispuestos a cada lado de la articulación: **el Ligamento Colateral Ulnar y el Ligamento Colateral Radial.**

En conjunto, tienen la forma de un abanico fibroso que se extiende desde cada una de las dos prominencias para-articulares, donde el vértice del abanico se fija en un punto que corresponde aproximadamente al eje de flexo-extensión, hasta el contorno de la gran cavidad sigmoidea de la ulna donde se inserta la periferia del abanico.

Ligamento Colateral Ulnar (LCU), principal estabilizador de la articulación del codo durante fuerzas en valgo. Lo constituyen tres haces, un haz anterior (1), que se tensan en extensión y cuyas fibras más anteriores refuerzan el ligamento anular del radio (2). Un haz medio (3), el más potente y por último un haz posterior (4), o ligamento de Bardinnet, el cual se tensa durante la flexión, reforzado por las fibras transversales del ligamento de Cooper (5).

En la figura N°2, además se puede observar la epitróclea (6), de donde parte el abanico del LCU, el olécranon (7), la cuerda oblicua de Weitbrecht (8), el tendón del músculo bíceps braquial (9) que se inserta en la tuberosidad bicipital del radio.

Ligamento Colateral Radial (LCR) principal estabilizador de la articulación del codo durante fuerzas en varo. Constituido también por tres haces que parten del epicóndilo, un haz anterior (10), que refuerza el ligamento

anular por delante. Un haz medio (11), que refuerzan el ligamento anular por detrás y por último un haz posterior (12).

La cápsula está reforzada, por delante, por el ligamento anterior y el ligamento oblicuo anterior. Por detrás, esta reforzada por fibras transversales húmero-humerales y por fibras húmero-olecranianas.^{9,10}

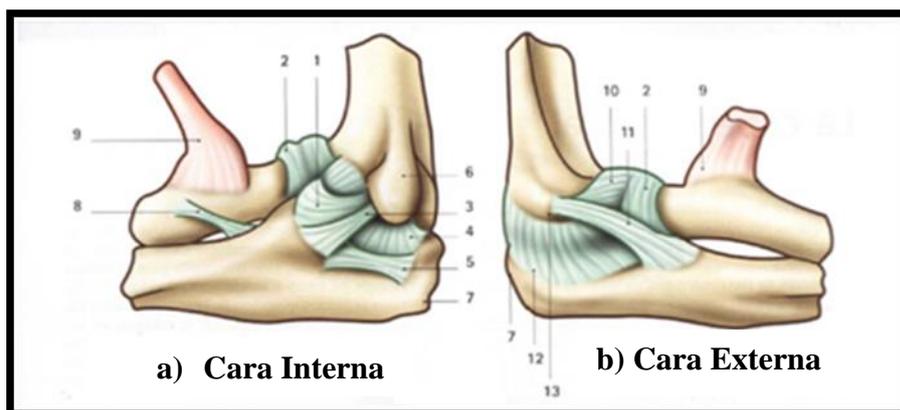


Figura N° 2: Ligamentos de la articulación del Codo ¹⁰

I.3.4 Biomecánica de Flexo-extensión

La flexión es el movimiento que dirige el antebrazo hacia delante, de tal forma que la cara anterior del antebrazo contacta con la cara anterior del brazo. La flexión activa la realiza la musculatura flexora y la pasiva sucede cuando la musculatura flexora está relajada y existe otra forma que tiende a cerrar la articulación. El grado de movimiento activo es de 140°-145° y está limitada por la propia masa muscular contraída. Con los músculos relajados la amplitud de la flexión pasiva es de 160°, la cual está limitada por la tensión de la parte posterior de la cápsula, el contacto de la cabeza radial con la fosita supracondílea y de la apófisis coronoides con la fosita supratrocLEAR, y la tensión pasiva por los extensores.^{8,10}

El braquial, bíceps, supinador largo y los radiales son los principales flexores del codo, poseyendo el braquial anterior la mayor capacidad de trabajo.⁷

La extensión es el movimiento que dirige el antebrazo hacia atrás. La posición anatómica corresponde a la extensión completa, por definición, no existe amplitud en el caso de la extensión del codo, excepto en algunos sujetos que poseen una gran laxitud ligamentosa, como las mujeres y los niños, que pueden alcanzar una hiperextensión de 5° a 10° de codo. La extensión está limitada por el choque de la punta del olecranon con el fondo de la fosa olecraniana, por la tensión de la cara anterior de la cápsula articular y la resistencia que oponen los músculo flexores.^{8,10}

El tríceps braquial, ancóneo y el ulnar anterior se activan en extensión, teniendo el tríceps la mayor capacidad de trabajo.⁷

I.3.5 Biomecánica de la Pronosupinación

La pronosupinación es el movimiento de rotación del antebrazo en torno a su eje longitudinal. De este modo, la mano, como extremo efector del miembro superior, puede situarse en cualquier ángulo para poder coger o sostener un objeto. La pronosupinación es un movimiento complejo que se lleva a cabo a través de la integridad de la articulación humerorradioulnar, de la membrana interósea, de la articulación radioulnar distal y de la forma de la ulna (recto) y del radio (curvado).

La pronosupinación sólo puede analizarse con el codo flexionado 90° y pegado al cuerpo. De hecho, si el codo está extendido, el antebrazo se halla en la prolongación del brazo y a la rotación longitudinal del antebrazo se añade la

rotación del brazo en torno a su eje longitudinal gracias a los movimientos de rotación externa-interna del hombro.

Con el codo en flexión de 90°: La posición anatómica, o intermedia o posición cero, está determinada por la dirección del pulgar hacia arriba y de la palma de la mano hacia dentro, no es ni pronación ni supinación. Es a partir de esta posición intermedia o posición cero que se miden las amplitudes de los movimientos de pronosupinación;

La posición de supinación se realiza cuando la palma de la mano se dirige hacia arriba con el pulgar hacia fuera; la amplitud de movimiento es de 90°. ^{8,10}

Los músculos implicados en la supinación del antebrazo incluyen el supinador corto, el bíceps y los extensores epicondíleos de la muñeca y los dedos. Siendo el músculo primario implicado en la supinación, el bíceps braquial. ⁷

La posición de pronación se realiza cuando la palma de la mano "mira" hacia abajo y el pulgar hacia dentro, la amplitud de movimiento es de 85°. ¹⁰

Sintetizando, la amplitud total de la verdadera pronosupinación, es decir cuando interviene únicamente la rotación axial del antebrazo, se aproxima a los 180°. ¹⁰

Los músculos implicados en la pronación incluyen el pronador cuadrado y el pronador redondo. Siendo el pronador cuadrado el músculo motor primario del antebrazo sin tener en cuenta su posición. ⁷

I.3.6 Musculatura Comprometida

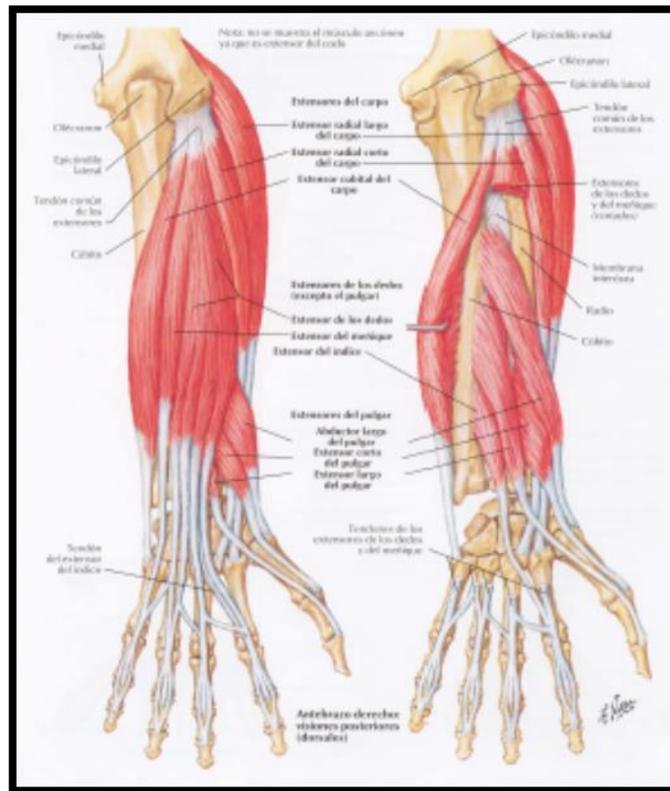


Figura N° 3: Músculos extensores de la Muñeca, originados en el epicóndilo lateral del codo⁹

El músculo extensor radial del carpo (ECRC), el extensor común de los dedos y extensor ulnar del carpo, forman en su conjunto, un tendón originado en la cara anterior del epicóndilo lateral y la cresta supracondílea lateral, adyacente a los orígenes del braquiorradial y extensor radial largo del carpo.¹¹

El epicóndilo lateral es también el sitio de unión para el extensor del meñique y el supinador que se unen al ECRC, al extensor común de los dedos y el extensor ulnar del carpo para formar un tendón común. El ECRC se ubica en la profundidad de la cara anterior del tendón extensor común y se inserta en la base del tercer metacarpiano. La superficie inferior de la ECRC está en

contacto con el cóndilo humeral y se desliza a lo largo de su borde lateral durante extensión y flexión del codo.¹¹

Por lo tanto, los músculos implicados en la Epicondilitis lateral son el extensor radial corto del carpo (ECRC), seguido por el tendón extensor común de los dedos y en menor grado, los músculos y tendones restantes que pertenecen al compartimento lateral del codo.¹¹

I.4 Historia Natura de Epicondilitis Lateral

I.4.1 Definición

La Epicondilitis lateral (codo de tenista) se define como una alteración patológica de los músculos extensores de la muñeca en sus orígenes en el epicóndilo humeral lateral. El origen tendinoso del extensor corto radial del carpo (ECRC) es el área de mayor cambio patológico. También se pueden hallar cambios en las estructuras musculotendinosas del extensor largo radial del carpo, el extensor ulnar del carpo y el extensor común de los dedos.¹²

I.4.2 Epidemiología

La Epicondilitis lateral es un trastorno prevalente que afecta aproximadamente del 1% al 3% de la población general¹³, siendo más frecuente en la cuarta y a la quinta década de la vida.¹¹

Afecta con mayor frecuencia al sexo masculino entre 30-50 años y con preferencia al brazo dominante, raramente es bilateral.¹⁴

Del 10% al 50% de los jugadores regulares de tenis, han experimentado síntomas de epicondilitis lateral en varios grados durante su vida de tenista.¹²

La Epicondilitis lateral se produce con una frecuencia de 7 a 10 veces mayor que la Epicondilitis medial.¹⁴

I.4.3 Factores de Riesgo

Los factores determinantes que predisponen a una Epicondilitis lateral son:

- La edad, comúnmente se presenta entre la 4^{ta} a la 5^{ta} década de la vida.¹⁴
- Ocupacionales: Actividades extenuantes con altas demandas de fuerza combinada con altas tasas de:
 - Movimientos repetitivos, actividades que involucren la supinación y pronación del antebrazo con el codo en extensión,¹¹
(p. ej., retorcer un destornillador, levantar equipaje pesado con la palma de la mano)¹²
 - Posturas torpes y forzadas.¹⁵
- Manipulación de cargas.¹⁶
- Uso de herramienta vibratoria portátil.¹⁶
- Las personas con un historial de consumo de tabaco actual o anterior.¹⁷

I.4.4 Etiopatogenia

La epicondilitis lateral es con frecuencia el resultado de lesiones de tipo repetitivo o trauma directo, generalmente por contracciones repetidas de los músculos extensores del antebrazo principalmente del músculo extensor radial corto (ECRC) lo que produce una degeneración subsecuente con microdesgarros, procesos de reparación inadecuada y tendinosis.

El tejido normal del ECRC es invadido por fibroblastos inmaduros y brotes vasculares no funcionales con tejido adyacente desorganizado e hiper celular. Esta apariencia del tejido junto a la falta de células inflamatorias ha llevado a acuñar el término "tendinosisangiofibroblástica".

Estudios sobre la vascularización de los tendones que se insertan en el epicóndilo son consistentes al encontrar que la superficie interna del tendón del ECRC es microscópicamente avascular, adicionalmente existen dos zonas hipovasculares: una en el epicóndilo lateral y otra, dos a tres cm distal a la inserción de los extensores, esta hipovascularidad las hace mucho más vulnerables a los microdesgarros secundarios al trauma repetitivo, con lo que se genera una reparación inadecuada que a largo plazo desencadena en dolor crónico. Investigaciones adicionales plantean la posibilidad de un desequilibrio entre la reactividad vasodilatadora y la vasoconstrictora lo que podría generar un problema mayor durante el proceso de reparación del tejido.¹⁸

Con el paso del tiempo se forma tejido cicatrizal que es mucho más vulnerable a los traumas repetitivos lo que produce con el tiempo más desgarros.

La perpetuación de este ciclo de lesión y la reparación inmadura ocasionan desgarros sustanciales con la consecuente alteración biomecánica y el empeoramiento de los síntomas.¹⁸

I.4.5 Cuadro Clínico

El síntoma principal es el dolor localizado sobre el origen del ECRC en el epicóndilo lateral. Este dolor puede estar más generalizado sobre la inserción de la banda del extensor común en el epicóndilo lateral (justo distal y anterior a éste). El dolor se suele exacerbar con la extensión de la muñeca contra resistencia con el antebrazo pronado.¹²

El dolor inicia de forma insidiosa y progresiva, aumentando con el ritmo de las actividades físicas, con la extensión de muñeca y extensión de los dedos. Suele ser unilateral y tiene un curso clínico autolimitado con evolución cíclica.¹⁴

I.4.6 Diagnóstico

Las imágenes de rutina no están indicadas para el diagnóstico de la Epicondilitis lateral, sin embargo, por lo general, se realiza en los casos reincidentes o complicados. Estos métodos nos permiten la evaluación de la extensión de la enfermedad y exclusión de otros procesos patológicos que causan dolor en la cara lateral del codo.¹¹

Las imágenes cumplen un rol importante en la planificación preoperatoria. La ecografía es la modalidad más utilizada, aunque la RMN, también puede llevarse a cabo.

En un estudio realizado por Miller et al, la sensibilidad de la ecografía para la detección de epicondilitis lateral y medial osciló entre 64% a 82%. La radiografía a menudo no se utiliza, pero se puede observar la deposición de calcio adyacente en el epicóndilo lateral y ayuda a otros métodos diagnósticos para excluir procesos patológicos.¹¹

En la RM, la imagen del tendón extensor común es la de una estructura orientada verticalmente que se origina en el epicóndilo lateral. El ECRC es la estructura más profunda y el componente más anterior del tendón extensor común. La morfología del tendón se evalúa mejor en imágenes coronales y axiales.

En la RM y la ecografía no se han desarrollado sistemas de clasificación ya sea clínica y quirúrgicamente.¹¹

Es importante evaluar el Ligamento colateral lateral ulnar, ligamento colateral radial, los músculos extensores, la membrana sinovial y el cartílago, para detectar anomalías coexistentes que puede requerir una modificación de tratamiento quirúrgico. En particular, puede verse asociado un edema intramuscular en el músculo extensor común. El ligamento colateral lateral ulnar debe ser cuidadosamente evaluado, se demostró que en la Epicondilitis lateral es frecuente el engrosamiento de éste ligamento.¹¹

Además, una lesión aguda del ligamento colateral lateral ulnar puede ocurrir en asociación con una lesión del tendón extensor común. La rotura de éste ligamento puede resultar en inestabilidad rotatoria posterolateral, y la liberación quirúrgica del tendón extensor podrían instar una nueva desestabilización del codo.¹¹

El ligamento colateral radial debe ser evaluado para detectar edema periligamentoso o desgarro. Las articulaciones humeroradial y humeroulnar deben ser examinadas por defectos condrales focales y signos de artrosis secundaria.¹¹

I.5 Terapia Manual

I.5.1 Conceptos Generales

La relajación miofascial es quizás el método de tratamiento de las lesiones de los tejidos blandos, más antiguo en la historia.

Los principios de los tratamientos no han cambiado. Solamente se han desarrollado marcos filosóficos y protocolos de tratamiento. El gran desarrollo de la ciencia ha permitido también dar sólidas bases a los conceptos utilizados en las investigaciones sobre diversos métodos de tratamiento en la relajación miofascial, las cuales, son tratados gracias a la precisión de las manos del terapeuta.²

Las limitaciones del sistema miofascial producen dolor y frenan la recuperación de la función. Se considera que la relajación miofascial es la pieza olvidada en la cadena de los tratamientos efectuados por los fisioterapeutas encargados de la restauración de la función y del alivio del dolor.

Las características morfofuncionales del sistema miofascial, hacen que este fuerte tejido conjuntivo, en fases lesionales (adherencias, fibrosis, acortamiento) produzcan restricciones y manifestaciones, en el sitio de la alteración y también a distancia. El tratamiento es a través de las técnicas de

estiramiento y presión, ya que son fundamentales para eliminar las restricciones y restablecer el equilibrio del cuerpo²

I.5.2 Restricción Miofascial

Es el cambio estructural de la fascia que puede producirse por diversos traumatismos, los cuales pueden ser un golpe, una caída, una intervención quirúrgica o por ejemplo, un vicio postural. Las restricciones miofasciales pueden manifestarse en el lugar del traumatismo o en un lugar distante a éste. El recorrido de la fascia es ininterrumpido y de esta manera, por ejemplo, una lesión en el miembro inferior, puede producir un dolor referido en la columna cervical.

La restricción miofascial no tratada correctamente y a tiempo, lleva al paciente a un círculo vicioso de tensión y espasmo muscular; es decir, produce una disfunción orgánica y dolor².

La deformación de la fascia sigue dos principios:

- Deformación de los componentes colagenosos.
- Deformación de los componentes elásticos.

Estos elementos actúan de diferente manera cuando están sometidos al estrés mecánico. En consecuencia, se forman las adherencias que producen una limitación de la natural flexibilidad del sistema fascial que llamamos entrecruzamientos. Estas restricciones se pueden eliminar con las técnicas de movilización, con el masaje del tejido conjuntivo, o con la liberación miofascial superficial; pero solamente las técnicas de la relajación miofascial profunda logran realmente restablecer la movilidad normal de la fascia y actuar sobre las restricciones distales.²

Cabe destacar nuevamente la acción tridimensional de la fascia, ya que el traumatismo no produce solamente restricciones lineales, sino que también actúa el componente rotatorio que no se puede eliminar con las técnicas superficiales.²

I.5.3 Relajación Miofascial

La relajación miofascial es una técnica de evaluación y tratamiento tridimensional a través de movimientos y presiones sostenidas en todo el sistema de la fascia, para poder, de esta manera, eliminar sus restricciones.²

La restricción del sistema fascial lleva consigo automáticamente reacciones referidas en distintas partes del cuerpo. Estas reacciones pueden variar desde los cambios de temperatura, sensibilidad, adormecimiento, debilidad o dolor e incapacidad en la realización de las actividades esenciales, además de inestabilidad y el trauma acumulado, la memoria propioceptiva establecer los patrones de dolor en el sistema nervioso central.

Al aplicar técnicas de liberación miofascial se realiza una estimulación mecánica del tejido conectivo. Como consecuencia, se logra una circulación más eficiente de los anticuerpos en la sustancia fundamental, un aumento del suministro sanguíneo hacia los lugares de la restricción, a través de la liberación de histamina, una correcta orientación en la producción de fibroblastos, un mayor suministro de sangre hacia el tejido nervioso, y un incremento del flujo de metabolitos desde y hacia el tejido, acelerando así el proceso de curación.²

Los objetivos específicos en cada patología tratada con las técnicas que se exponen a continuación se explican por separado:

I.5.3.1 Técnicas Superficiales (Técnicas directas o de deslizamiento)

El objetivo principal de la aplicación de las técnicas de deslizamiento es eliminar las restricciones superficiales y/o las restricciones locales. La regla principal en la aplicación de éstas técnicas es dirigir el movimiento (de deslizamiento) en la dirección de la restricción².

Entre las técnicas superficiales se distinguen tres tipos de técnicas básicas:

Deslizamiento en forma de “J”

Ésta técnica se aplica para eliminar las restricciones superficiales y aumentar la movilidad de la piel. Puede realizarse en cualquier parte del cuerpo y en cualquier dirección. La aplicación de esta técnica está indicada únicamente en las lesiones crónicas.²

El movimiento de deslizamiento en forma de “J” genera una hiperemia postraumática controlada a nivel superficial subcutáneo. Se debe tratar de acoplar la mano a la piel con el máximo contacto posible. Los dedos deben estar ligeramente en abducción. Una vez acopladas las manos del terapeuta a la piel del paciente, se realiza un suave, pero enérgico, movimiento de deslizamiento con ambas manos al mismo tiempo y en la misma dirección.²

Una vez finalizada la evaluación y determinada, con seguridad, la dirección de la restricción, el terapeuta coloca su mano no dominante en posición prona por encima de la región restringida, aplicando una suave

presión en dirección contraria a la dirección de la restricción detectada anteriormente durante el proceso de evaluación con el fin de estabilizar la piel. Con la otra mano, el terapeuta realiza el movimiento de deslizamiento en forma de “J”. El movimiento se realiza con el dedo índice reforzado por el dedo medio o con el nudillo del índice.²

Deslizamiento Transverso

Esta técnica se aplica en las restricciones muy específicas de reducida superficial, como en los tendones, los ligamentos o partes específicas de los músculos. La aplicación de la fuerza de desplazamiento depende de la profundidad de la lesión, de su extensión y del tiempo de aplicación.²

En esta técnica el terapeuta junta sus manos, colocándolas una al lado de la otra, y contacta la zona a tratar con las puntas de los dedos. Posteriormente se realiza un movimiento transverso al recorrido de las fibras. El movimiento transverso debe tener una amplitud muy escasa. No se debe saltar sobre el músculo, sino realizar el movimiento dentro de él.²

Deslizamiento Longitudinal

Es la única técnica utilizada en la inducción miofascial en la que se permite el uso de lubricantes.

La aplicación longitudinal de la fuerza mecánica tiene como objetivo estimular la orientación longitudinal de las fibras, lo que permite intensificar el movimiento y la fuerza tensil del tejido. De esta forma, el tejido es movilizado en los procesos crónicos y se evita la formación de adherencias en los procesos agudos.²

El deslizamiento se puede realizar en cualquier dirección, es decir, desde el origen del músculo hacia su inserción o desde la inserción hacia el origen, sin embargo es recomendable realizar el movimiento desde el origen hacia la inserción. Una vez colocado el paciente, con una de sus manos, el terapeuta fija la piel del paciente en el extremo distal de la región tratada y, posteriormente, realiza, con el nudillo de la otra mano, un deslizamiento longitudinal a lo largo del recorrido de las fibras musculares. La técnica se puede aplicar también con el dedo índice reforzado por el dedo medio, o con el codo.²

I.5.3.2 Técnicas profundas (Técnicas indirectas o técnicas sostenidas)

En la aplicación de las técnicas de inducción miofascial profunda, es el proceso de facilitación del movimiento del sistema miofascial el que permite liberar sus restricciones, recuperar movilidad y fluidez².

Entre las técnicas profundas se distinguen tres tipos de técnicas básicas:

Manos Cruzadas

Es probablemente, la técnica más poderosa y más utilizada dentro de las aplicaciones de la inducción Miofascial. Esta técnica se puede realizar en cualquier parte del cuerpo, y su objetivo es eliminar las restricciones profundas, no alcanzables con una presión directa, o que muchas veces es imposible de detectar durante el proceso de evaluación inicial.²

En la primera fase de la aplicación, el terapeuta toca suavemente con sus manos la piel. Este primer acercamiento debe realizarse aplicando una presión lenta y progresiva. Al tocar al paciente se debe esperar unos segundos hasta que éste se acostumbre a la presencia de las manos del terapeuta sobre el cuerpo. Una vez colocadas las manos, debe eliminarse la restricción preelástica.²

La duración de la etapa depende del grado de ondulación que presenten las fibras de colágeno en diferentes segmentos corporales, esto es indispensable. Una vez eliminada la restricción en cuestión, el terapeuta inicia el proceso de llevar el tejido en tensión.

Las manos deben estar juntas y bien acopladas a la piel del paciente. Primero se aplica un estiramiento longitudinal muy suave, y posteriormente se adjunta el componente vertical, que debe ser aplicado con mucha lentitud. A partir de este momento, el resto de la aplicación se hará siempre, de forma tridimensional. El terapeuta debe llevar el tejido a la puesta en tensión, que se denomina primera barrera de la restricción².

El terapeuta, realizando todo el tiempo presión de manera tridimensional, también debe mantener todo el tiempo la misma fuerza y no debe aumentarla y ni disminuirla. No puede separar las manos del cuerpo del paciente. Si esto sucede, se debe empezar la técnica desde el inicio. El terapeuta mantiene la presión de forma tridimensional y espera los acontecimientos. El tiempo de espera varía entre un paciente y otro, entre una zona de tratamiento y otra, y entre un tratamiento y otro, realizado en la misma zona.²

Por lo general, según la literatura el tiempo mínimo es de un minuto y medio a tres minutos. El terapeuta, todo el tiempo concentrado, atento y preparado ante cualquier tipo de movimiento en cualquier dirección, espera la respuesta del cuerpo al impulso mecánico que él realiza. A través de diferentes vías de comunicación finalmente, la plasticidad del tejido y los cambios tixotrópicos, probablemente a través de un intercambio energético induce un movimiento cuya dirección es impredecible.²

Puede ser que las manos del terapeuta se separen entre sí, cosa que ocurre con gran frecuencia, pero puede ser que se hundan o que una se dirija, realizando un giro, en una dirección y la otra en la dirección contraria; el terapeuta debe seguir ese movimiento. Nunca se debe forzar el movimiento en la dirección preestablecida por el terapeuta, sino que se debe seguir en la dirección que nos indica el cuerpo.²

Hay que recordar que la liberación se puede producir en un nivel superficial, en un nivel profundo, o en varios niveles al mismo tiempo. Puede ser que la dirección de estos movimientos sea la misma en cada uno de los niveles o que los movimientos se realicen en otra dirección, incluso, a veces, en la dirección opuesta. El terapeuta debe seguir éste o estos movimientos hasta encontrar la próxima barrera de la restricción.

Una vez en la nueva barrera, debe detenerse y mantener la misma fuerza de presión. Luego se repite el procedimiento inicial y se espera hasta que se produzca la próxima liberación. Se debe vencer, de esta manera, un mínimo de tres a seis barreras consecutivas.²

El tiempo de espera entre una liberación y la otra, varía dependiendo del tipo, la profundidad y la madurez de la restricción. Es posible que después de la tercera liberación el movimiento se vuelva continuo, es decir, no habrá tiempo de espera en una barrera, sino que se liberará una barrera tras otra de una manera fluida y continua. No hay límite de tiempo para la aplicación de las técnicas profundas. Como se mencionó anteriormente.

Una vez finalizada la técnica, el terapeuta, con mucho cuidado y lentitud, debe disminuir la presión y, posteriormente, dejar unos segundos las manos sobre el cuerpo del paciente y retirarlas luego con suavidad. Debe quedarse junto al paciente y esperar hasta que éste abra los ojos. Posteriormente se debe esperar hasta que el paciente empiece a comunicarse con el terapeuta y no al revés. Bajo ninguna circunstancia el paciente debe levantarse bruscamente de la camilla.²

Durante el proceso de tratamiento pueden bajar la presión arterial y el nivel de azúcar en sangre, y se debe dar la oportunidad al cuerpo para que recupere los niveles normales. Hay que recordar que el patrón propioceptivo del cuerpo puede cambiar de una manera drástica durante la aplicación del tratamiento y, por esta razón, todos los movimientos, en los primeros minutos después de su aplicación, deben ser lentos y sin mucha exigencia aeróbica.

Los movimientos relacionados con la aplicación de fuerza, resistencia, velocidad y precisión deben evitarse, en lo posible, en el tiempo inmediato a la aplicación de la técnica de manos cruzadas o en cualquier otra técnica profunda.²

Planos Transversos

Las técnicas de planos transversos, se aplican en los sitios en los que se encuentran las estructuras miofasciales con un importante recorrido transverso. Se distinguen el plano pélvico, el plano diafragmático, el respiratorio y el plano clavicular. El tratamiento de los planos transversos sigue los principios de aplicación descritos en la técnica de manos cruzadas, excepto la posición de las manos del terapeuta.

Para la aplicación de la técnica de manos cruzadas, el terapeuta coloca la palma de su mano no dominante debajo del cuerpo del paciente, sobre el lugar determinando. La palma de la otra mano la coloca sobre el cuerpo del paciente. Por encima de la otra mano.

Posteriormente, el terapeuta aplica una suave presión hacia la camilla con la mano superior; el codo de la mano inferior deberá apoyarse sobre la camilla. La presión debe llegar a la barrera y detenerse en ella, esperando la liberación. El movimiento se presentara de una manera espontánea después de unos 90 a 120 segundos.

Técnica Telescópica

La aplicación de la técnica telescópica, se guía por la respuesta al estímulo del estiramiento. Las técnicas telescópicas se realizan en las extremidades. Se puede aplicar de una manera global (sobre toda la extremidad), o de una manera parcial, sobre un segmento (por ejemplo, un dedo).²

La aplicación de la técnica está indicada en situaciones de restricciones poco específicas con presencia de dolores dispersos en diferentes partes de la extremidad, o en situaciones en la que la evaluación de las patologías miofasciales no lleva a un diagnóstico preciso, y también como una técnica complementaria a las técnicas locales. El comportamiento del tejido durante la aplicación de esta técnica permite realmente descubrir el lugar real de la lesión y, al mismo tiempo, tratarlo.²

Para aplicar la técnica, el terapeuta suspende con sus manos la extremidad a tratar y lentamente inicia la aplicación de una suave tracción a lo largo del eje del cuerpo del paciente. El terapeuta extiende sus codos y suspende el peso de su cuerpo sobre la extremidad tratada siendo éste el que realiza la tracción, permitiendo al terapeuta percibir y facilitar el proceso de liberación longitudinal telescópica.

El terapeuta debe esperar tres liberaciones telescópicas consecutivas. Después de percibir la sensación de estas tres liberaciones, el terapeuta debe estar muy atento a cualquier tipo de intención de movimiento de la extremidad.

El objetivo final es realizar todo el movimiento de circunducción de la extremidad en la medida en que las cualidades del tejido periarticular lo permitan. La aplicación de la técnica finaliza al regresar al punto de partida y colocar al brazo en posición neutra.²

I.6 Ultrasonido Terapéutico

I.6.1 Definición

Son ondas sonoras de alta frecuencia, desde 800.000 a 3.000.000 de Hz (0,8 a 3 Mhz), producidas por un cabezal vibratorio que se aplica sobre la piel, a través del cual penetran en el organismo¹⁹, es decir, son ondas mecánicas del mismo tipo que las del sonido, pero con frecuencias superiores a los 16.000 Hz, por lo tanto son inaudibles para el oído humano.

Cabe destacar que las ondas mecánicas se propagan por un medio determinado, aprovechando las características elásticas de ese medio, y siendo capaces de transmitir energía de un punto a otro. Es importante señalar que las partículas del medio no cambian de situación, simplemente oscilan, transfiriendo esa vibración a la partícula más inmediata, y a la vez dando lugar a la producción de variaciones de presión; generando *ondas de presión*.²⁰

I.6.2 Generación del Ultrasonido

El ultrasonido se genera mediante la aplicación de una corriente eléctrica alterna de alta frecuencia sobre el cristal del transductor de un aparato de ultrasonido²¹, es decir, un artefacto que tiene la capacidad de transformar una forma de energía en otra. El transductor más comúnmente usado en ultrasonido es capaz de transformar energía eléctrica en energía mecánica, aprovechándose del efecto piezoeléctrico.¹⁹

Un cristal piezoeléctrico tiene la propiedad de que si un voltaje es aplicado a través de él, cambiará su grosor y del mismo modo si el grosor del cristal es modificado se desarrollará un voltaje a lo largo del cristal (esto es el efecto piezoeléctrico inverso).

Así pues, si un voltaje oscilante es aplicado a lo largo de un cristal, este alternará engrosándose y adelgazándose más que su grosor de reposo, siguiendo la polaridad del voltaje. Así como el cabezal del transductor se desplaza hacia delante y atrás, las regiones de compresión y rarefacción se alejan de él, formando de ésta modo, una onda ultrasónica. El material más comúnmente usado es el zirconatotitanato de plomo.²²

Para que las ondas emitidas consigan la mayor potencia posible, la “pastilla piezoeléctrica” debe tener dimensiones y formas acorde y en sintonía con la frecuencia aplicada, por lo cual para distintas frecuencias, se necesitan cabezales de diferentes tamaños.¹⁹

Propiedades físicas

Frecuencia y longitud de onda

La frecuencia está directamente relacionada con la absorción y la atenuación del haz, de forma que, a mayor frecuencia, el ultrasonido se absorbe más rápidamente. Se utilizan frecuencias de 0,5 a 1 MHz para tratar estructuras profundas y frecuencias más altas, de 2 y hasta 3 MHz, para tratar piel y tejido subcutáneo.

La longitud de onda en un haz de ultrasonido es la distancia existente entre dos planos inmediatos de partículas del medio que estén en el mismo estado de movimiento, es igual a la velocidad de propagación de la onda dividida por la frecuencia. Hay que tener en cuenta que la frecuencia se mantendrá constante, pero la velocidad va a depender del medio que esté atravesando en ese momento, por lo que, al ser la velocidad muy variable en tejidos orgánicos, la longitud de onda también lo será.²⁰

I.6.3 Efectos del Ultrasonido

Cuando los ultrasonidos entran en el organismo, ejercen un efecto sobre las células y los tejidos mediante dos mecanismos físicos: térmicos y no térmicos

Efectos Térmicos: éstos efectos incluyendo aceleración del metabolismo, reducción o control del dolor y del espasmo muscular, aceleración de la velocidad de conducción nerviosa, aumento del flujo de sangre y de la extensibilidad de los tejidos blandos, son los mismo que obtenidos en otras modalidades, excepto porque las estructuras que experimentan el calentamiento son diferentes. El ultrasonido alcanza una mayor profundidad y calienta áreas más pequeñas que la mayoría de los agentes de calentamiento superficial.²¹

Penetración y absorción de la energía ultrasónica

La absorción de la energía ultrasónica sigue un patrón exponencial, es decir, se absorbe más energía en los tejidos superficiales que en los profundos. Para que la energía tenga efecto, se debe absorber. Por lo general, los tejidos con más contenido proteico absorberán los ultrasonidos en mayor medida. Esto significa que los tejidos como la sangre y la grasa, que tiene alto contenido en agua y bajo contenido proteico, absorben poca energía ultrasónica, y aunque el cartílago y el hueso se encuentren en la cabeza de ésta escala, hay un alto porcentaje que la energía se reflejará. Los tejido con mejor absorción en términos de práctica clínica, son los que tiene mayor contenido de colágeno: ligamentos, tendones, fascias, capsula articular y tejido cicatrizal.²²

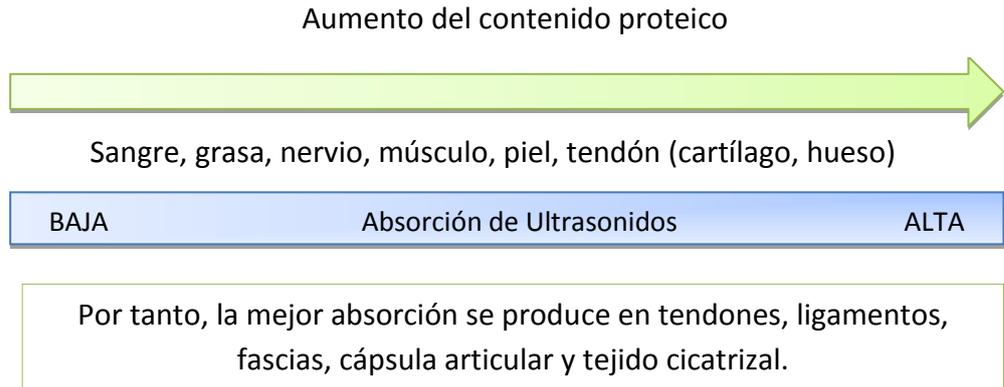


Figura N°4: Clasificación de los tejidos musculo- esqueléticos según su absorción relativa de energía ultrasónica.²²

Efectos no térmicos: Existen evidencias que indican que los mecanismos no térmicos desempeñan un papel esencial a la hora de producir un efecto significativo desde el punto de vista terapéutico: estimulación de la regeneración tisular, **la reparación de los tejidos blandos**, el flujo sanguíneo en los tejidos con isquemia crónica, la síntesis proteica y la consolidación ósea.²²

Estos efectos son el resultado de los acontecimientos mecánicos producidos por el ultrasonido, incluyendo la cavitación, la microcorriente y la corriente acústica.²¹

Reparación Tisular: Todo el proceso de reparación puede dividirse en varias fases, aunque hay que decir que dichas fases muestran un solapamiento considerable, sin que existan límites nítidos entre ellas. Las tres fases son:

- 1.- Inflamación.
- 2.- Proliferación/formación de tejido de granulación.
- 3.- Remodelación.

En la actualidad, existen numerosas evidencias que demuestran que la eficacia de la terapia con ultrasonidos depende de la fase de reparación en la que se use.²²

Efectos de los ultrasonidos sobre:

La fase inflamatoria de la reparación: En este proceso, los ultrasonidos terapéuticos pueden alterar la permeabilidad de la membrana a varios iones. La capacidad de afectar al transporte del calcio a través de las membranas celulares tiene una relevancia clínica considerable, pues el calcio, por su papel como mensajero intracelular o segundo mensajero, puede tener un efecto destacado sobre la actividad celular, por ejemplo, al incrementar la síntesis y secreción de los factores de la herida por las células implicadas en el proceso de curación. Esto ocurre en los macrófagos, las cuales son células claves en el sistema de cicatrización de heridas, además de ser la fuente de muchos factores de las heridas.²²

La fase proliferativa de la reparación: Durante la fase de producción de cicatriz, los ultrasonidos tiene un efecto estimulador en las células que suelen estar activas (fibroblastos, células endoteliales y los miofibroblastos), éste no cambia la fase proliferativa normal, sino que maximizan su eficacia, produciendo el tejido cicatrizal requerido de un modo óptimo. Durante la reparación de la herida gran parte del estímulo que controla los fenómenos celulares deriva de los macrófagos. Por tanto, es muy probable que cualquier incremento de, por ejemplo, la proliferación fibroblástica, pueda deberse en parte, a un efecto indirecto de los ultrasonidos a través del macrófago.²²

La fase remodeladora de la reparación: Potencia la orientación apropiada de las fibras de colágeno recién formadas y modifica el perfil del colágenos, desde es predominio del tipo III a una formación dominante de tipo I, lo que incrementa la resistencia a la tensión y estimula la movilidad de la cicatriz, es decir, aumenta la capacidad funcional de los tejidos cicatrizales.²²

Cabe señalar que la aplicación del ultrasonido, no modifica la secuencia de las diferentes fases, anteriormente descritas, sino que estimula o potencia estos fenómenos normales, incrementando la eficacia su eficacia.

I.6.4 Aplicación de los Ultrasonidos

Cuando se utilicen los ultrasonidos terapéuticos se deben tener en cuenta varios factores:

- **Aparato de ultrasonidos terapéuticos:** Las unidades de ultrasonidos terapéuticos se encuentran constituidos, básicamente, por una consola en cuyo interior se halla un circuito oscilador de alta frecuencia y los mandos de control. El emisor piezoeléctrico se encuentra en el cabezal, impermeable, y de diversos tamaños y frecuencias.²⁰
- **Elección del medio de acoplamiento:** Todos los tejidos presentan una impedancia al paso de las ondas sonoras. La impedancia específica de un tejido depende de su densidad y elasticidad. Para lograr una transmisión máxima de energía de un medio a otro, la impedancia de ambos medios ha de ser igual, de modo que la reflexión que se produce en la interfase se minimice.

Es evidente que en el caso del ultrasonido que pasa del generador al cuerpo y luego, a los diferentes tipos de tejidos, esto no se puede lograr, para minimizar esta diferencia, se debe usar un medio de acoplamiento adecuado.

Los medios de acoplamiento utilizados son el agua, diversos aceites, cremas y gel. Debe ser lo bastante fluido para rellenar todos los espacios existentes, relativamente viscoso para permanecer en la zona aplicada.

Además de la reflexión producida por las interfases debido a las diferencias de impedancia, también se produce una cierta refracción si la onda no incide en dicha interfase a 90°. En esencia la dirección del haz de ultrasonidos que atraviesa el segundo medio no será la misma que tenía en el medio original, sino que se desvía un cierto ángulo, por tanto, es esencial mantener el cabezal de tratamiento lo más plano posible respecto a la superficie cutánea, ya que si el ángulo es igual o mayor a 15° con respecto al plano cutáneo, la mayor parte del haz del ultrasonido discurrirá por los tejidos dérmicos.²²

- **Selección de frecuencia e intensidad:** Depende de la enfermedad que se desea tratar, del tipo y profundidad del tejido y de la modalidad de ultrasonido utilizado, continuo o pulsátil. Para la cicatrización de los procesos inflamatorios, los efectos no térmicos a baja frecuencia suelen producir una respuesta celular favorable; sin embargo, el modo continuo con intensidades mayores de $2\text{W}/\text{cm}^2$ puede retardar el proceso de reparación.²⁰

- **Modalidades de ultrasonidos terapéuticos**

El voltaje a través de un transductor de un ultrasonido puede ser aplicado de forma continua durante el tratamiento (onda continua, OC) o puede ser aplicado a ráfagas- con períodos de impulso y pausa; modo pulsátil.²²

Los modos de aplicación son de forma continua o pulsátil. Su elección depende de la respuesta que desee obtenerse en los tejidos.

Forma Continua consiste en la producción constante de ultrasonidos por parte del transductor, de manera que el operador va moviéndolo, lenta y suavemente, sobre la superficie de la piel y va cambiando de dirección, para llegar la energía de la manera más homogénea posible a la zona que hay que tratar. Es el más efectivo para elevar la temperatura y aprovechar, así, los efectos térmicos.²⁰

Forma Pulsátil se basa en que el transductor corta el haz cada poco tiempo y reanuda, poco después, la producción. El ultrasonido sale, así, en forma de pulsos de mayor o menor duración y entre cada pulso hay un tiempo de espera, que permite un cierto enfriamiento de los tejidos. Este sistema minimiza los efectos térmicos y permite utilizar potencias mayores.²⁰

- **Sistema de Aplicación:** Debe efectuarse deslizando el transductor sobre la piel en la región que desea tratarse, el movimiento debe ser circular, lento y homogéneo.²⁰
- **Número y duración de las sesiones:** Las sesiones suelen durar entre 10 a 20 minutos y aplicarse una vez al día. En las lesiones agudas, se utiliza el modo pulsátil por espacio de 6-8 días en sesiones diarias. Y en problemas crónicos, se utiliza el modo continuo a lo largo de 10-12 sesiones en días alternos.

Indicaciones

- Aparato locomotor
- Sistema circulatorio y nervioso
- Acción fibrinolítica

Precauciones

- Aplicación a rodillas de lesionadas de niños y adolescentes, debido al platillo de crecimiento del fémur, tibia y fíbula.
- Cuando las prótesis son cementadas, los ultrasonidos deben utilizarse a muy bajas dosis.

Contraindicaciones

- Tumor maligno
- Embarazo
- Tejido del sistema nervioso Central (SNC)
- Cemento articular
- Componentes plásticos
- Marcapasos
- Tromboflebitis
- Ojos
- Órganos reproductores

REVISIÓN DE LA LITERATURA

II.1 Búsqueda Sistemática

La búsqueda sistemática de la literatura es el proceso investigativo en Ciencias de la Salud, que permite al investigador obtener antecedentes relacionados con su tema e hipótesis de investigación. De esta manera, nos proporciona información acerca de las estrategias que ya han sido utilizadas para abordar nuestro tema de tesis, del estado actual acerca del conocimiento existente y de las brechas de información que requieren un mayor énfasis de estudio. Además, a través de la experiencia, aciertos y errores de otros investigadores, se pueden conocer las mediciones y clasificaciones que nos serán de mayor utilidad, minimizar nuestros errores metodológicos, analizar los resultados ya obtenidos e identificar las fortalezas, debilidades y el nuevo aporte que pudiera tener nuestro tema de investigación.²³

II.1.1 Objetivo general de la búsqueda

Obtener información del más alto nivel de evidencia científica acerca de la efectividad de la técnica de manos cruzadas de liberación Miofascial en pacientes con Epicondilitis Lateral, en relación con la disminución del dolor, aumento de la movilidad y funcionalidad de la articulación del codo.

II.1.2 Identificación del tema central de la búsqueda

II.1.2.1 Población: pacientes con Epicondilitis Lateral

II.1.2.2 Intervención: técnica de manos cruzadas de liberación Miofascial.

II.1.2.3 Comparación: grupo de control (terapia basal, ejercicios de flexibilización y fortalecimiento de músculos originados en el epicóndilo lateral. Además de US y tto.médico)

II.1.2.4 Resultados: cambios en la sintomatología de la patología, con respecto al dolor, movilidad y funcionalidad de la articulación del codo.

II.1.3 Pregunta de búsqueda

II.1.3.1 General:

¿Es efectiva la liberación Miofascial en pacientes con Epicondilitis lateral en la disminución de la sintomatología del cuadro clínico?

II.1.3.2 Específica:

¿Se observa disminución del dolor, aumento de la movilidad y funcionalidad de la articulación del codo, luego de aplicar la técnica de manos cruzadas, de liberación Miofascial en pacientes con Epicondilitis lateral?

II.1.4 Identificación del área de estudio epidemiológico

Tratamiento

II.1.5 Identificación de tipos de diseño que pueden responder la

pregunta de búsqueda:

II.1.5.1 Ensayos clínicos

II.1.5.2 Revisiones Sistemáticas

II.1.5.3 Estudios de Cohorte

II.1.5.4 Estudios de casos y controles

II.1.6 Buscadores:

II.1.6.1 PUBMED

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

II.1.6.2 Cochrane Biblioteca Virtual en Salud (BVS)

<http://cochrane.bvsalud.org>

II.1.6.3 LILACS

<http://lilacs.bvsalud.org/es/>

II.1.6.4 SCIELO

<http://www.scielo.cl/>

II.1.7 Términos utilizados:

II.1.7.1 Términos utilizados en la base de datos PUBMED

En esta base de datos se identificaron los términos MESH para cada uno de nuestras palabras claves. Luego se unió, con el operador booleano AND, el término “TennisElbow” [Mesh] y la variable de exposición, la cual definimos como “MyofascialRelease” [Término Libre]. Posteriormente, se unieron con el mismo operador booleano las tres variables de respuesta, que fueron separadas con el operador booleano “Range of Motion, Articular” [Mesh] OR “MusculoskeletalPain” [Mesh] OR “Functionality” [Término Libre]

La frase de búsqueda obtenida fue la siguiente:

(“Tennis Elbow” [Mesh] AND (“Myofascial Release”) AND (“Range of Motion, Articular” [Mesh] OR “Musculoskeletal Pain” [Mesh] OR “Functionality” [TérminoLibre]))

No se encontró ningún resultado.

Debido a que no se encontraron resultados con la frase anterior, se realizó la búsqueda solo con los términos claves, quedando la siguiente frase:

(“Tennis Elbow” [Mesh] AND “MyofascialRelease”)

La búsqueda arrojó solo un resultado: “Effectiveness of Myofascial Release in the Management of Lateral Epicondylitis in Computer Professionals”

II.1.7.2 Términos utilizados en el buscador Cochrane Biblioteca Virtual en Salud (BVS)

En este buscador, utilizando en primera instancia el término “TennisElbow”, se encontraron 8 revisiones sistemáticas completas. Luego se le sumó al término anterior la frase “MyofascialRelease” y las revisiones sistemáticas fueron 1.

II.1.8 Resultados de la búsqueda

De los estudios encontrados en las bases de datos y buscadores, se seleccionaron 2 artículos como los de mayor utilidad para la investigación y se analizaron a través de una lectura crítica, que se presenta, a continuación:

II.2 Análisis Crítico

Título	In Vitro Modeling of Repetitive Motion Injury and Myofascial Release
Año de Publicación	2010
Análisis Crítico	<p>El objetivo de este estudio fue reproducir la tensión de movimientos repetitivos (RMS) y la liberación miofascial (MFR) in vitro, para investigar los posibles mecanismos celulares y moleculares que permitieran explicar los potenciales resultados clínicos inmediatos, asociados con RMS y MFR. En el estudio se cultivaron fibroblastos in vitro de humanos, dividiendo estos en cuatro grupos, con 6 cepas de cultivo cada uno. El 1^{er} grupo era de control, en el cual no hubo intervención, el 2^{do} grupo recibió RMS por 8 hrs. El 3^{er} grupo recibió solo MFR durante 60 seg., y al último grupo se le aplicó el protocolo de RMS durante 8 hrs, luego un descanso de 3 horas, para finalizar con MFR durante 60 seg. Los fibroblastos se muestran inmediatamente después del término de la cepa y se evaluó la morfología de las células, las secreciones de las citoquinas, la proliferación, la apoptosis, y los posibles cambios moleculares de señalización intracelular. Los resultados en proliferación celular y concentración de proteínas no difieren significativamente entre los cuatro grupos. Con respecto a la apoptosis el grupo de RMS arrojó un aumento significativo en comparación con el grupo control, MFR y la RMS + MFR. Los resultados de señalización intracelular mostraron que la muerte asociada a la proteína quinasa 2 (DAPK-2), una proteína de señalización que media la apoptosis, es aumentada en un 74% en el grupo de RMS en comparación con el grupo control y en cuanto al análisis de secreción de citoquinas, hubo un aumento significativo en la secreción de GRO en el RMS + grupo MFR cuando se compara con el control y el grupo MFR, el cual juega un papel potencial en la remodelación de la matriz extracelular de fibroblastos-actina. La principal limitante del estudio fue, que las condiciones en las cuales se midieron las variables, no eran las reales, sino simuladas en un laboratorio, lo cual pudiese haber alterado los resultados, además éstos, fueron en tiempo inmediato y no consideraron las consecuencias del paso del tiempo sobre las variables.</p>

Título	Effectiveness of Myofascial Release in the Management of Lateral Epicondylitis in Computer Professionals
Diseño	Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado Simple Ciego.
Año de Publicación	2012
Análisis Crítico	<p>El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de la liberación Miofascial (MRF), sobre la reducción del dolor e incapacidad funcional, en pacientes informáticos, de edades entre 20 y 40 años; diagnosticados con Epicondilitis Lateral. 65 pacientes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de control (n=32) o a un grupo con MRF (n=33), y se les evaluó al inicio del estudio, a las 4 semanas siguientes y por último a las 12 semanas de la aleatorización. En el estudio las intervenciones fueron para el grupo control (ultrasonido por simulación) y el grupo de intervención con técnica de MRF, éstas se proporcionaron 2 a 3 veces por semana durante 4 semanas, la duración de cada sesión de tratamiento fue de 30 minutos, aplicándose 3 distintas técnicas de MRF. Para medir los resultados se les pidió a los pacientes que calificaran su nivel de dolor e incapacidad funcional con una escala de evaluación de mejor puntuación para el paciente con epicondilitis lateral (PRTEE), el cual posee rangos desde el 0 al 10 (0, sin dolor o dificultad para realizar diversas actividades de la vida diaria; 10, con el peor dolor posible o incapacidad para llevar a cabo diversas actividades de la vida diaria), éste se aplicó antes del tratamiento, después del tratamiento(4 semanas) y luego a las 12 semanas del seguimiento. Los resultados en los pacientes del grupo MFR informó de un 78,7% en la reducción del dolor e incapacidad funcional mostrada en la PRTEE, escala de puntuación en la 4ta semana, mientras que los pacientes en el grupo control informó una reducción del 6,8% en las mismas variables y cantidad de semanas. En el grupo de MFR se mantuvo una reducción del 63,1% a las 12 semanas, mientras que el grupo control mostró un aumento del 2,2% en sus síntomas durante el seguimiento (semana 12) en su calificación en escala PRTEE.. Los autores reconocen dentro de las limitaciones el no poder sesgar a los especialistas dentro del estudio. Además consideramos que podría ser un sesgo que el grupo de control tenga US solo por simulación, ya que encontramos que la MRF tendría una ventaja, sobre un grupo prácticamente sin intervención, solo efecto placebo.</p>

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

III.1 Pregunta de Investigación

¿Cuál es la efectividad de la técnica de Manos Cruzadas de Liberación Miofascial, en el tratamiento Kinésico de Epicondilitis Lateral, en pacientes entre 18 y 55 años, atendidos en la Asociación Chilena de Seguridad de Temuco, durante los años 2013 y 2014?

III.2 Justificación del Estudio

III.2.1 Factible

Número adecuado de individuos

El estudio cuenta con el número de pacientes necesarios, ya que de acuerdo a datos epidemiológicos, ésta es una de las patologías prevalentes que compromete la articulación del codo, afectando aproximadamente del 1% al 3% de la población general, además debido que afecta a personas en edad productiva, es alta la demanda de tratamiento en la salud pública, que es en donde está concentrada la muestra del estudio.

Abordable en cuanto a tiempo y dinero

El estudio es viable en cuanto a tiempo, porque se realizara durante un año y medio, tiempo suficiente para recolectar la información de los pacientes, observar su evolución y obtener los datos imprescindibles para la realización y consistencia de la investigación.

Con respecto al financiamiento, este se logrará a través de fondos concursables que faciliten el procedimiento del estudio, es decir, que provean recursos humanos y materiales, entre otros, para una mayor accesibilidad a la información y el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

Experiencia técnica adecuada

El equipo de investigación cuenta con la experiencia técnica necesaria, entre los que se encuentran un investigador principal, un estadístico, kinesiólogos capacitados en Liberación Miofascial y en el protocolo de tratamiento de base, además de otros profesionales especializados.

III.2.2 Interesante

Es interesante porque la liberación miofascial es un tema que solo en los últimos años ha tenido un mayor realce, y se ha reconocido la función de la fascia y cómo ésta puede llevar a condiciones patológicas. Por lo tanto conocer la efectividad de este tratamiento en epicondilitis, una patología prevalente en edad productiva, lleva a una mayor exploración y oportunidades de tratamientos que sean eficaces y con menor costo. Además, de ser un tratamiento reproducible en zonas urbanas y rurales, siendo independientes de los recursos económicos.

III.2.3 Novedoso

Es novedoso, porque aunque los resultados del estudio podrían confirmar hallazgos previos sobre la efectividad de la liberación miofascial en las patologías musculoesqueléticas, proporcionaría nuevos hallazgos relacionando éste tratamiento específicamente con la epicondilitis lateral, ya que no hay suficiente evidencia que respalde el uso de estas técnicas en el tratamiento de la patología. Además, no existen investigaciones ni evidencia a nivel nacional y regional, que aporten y faciliten los criterios de tratamiento con Liberación Miofascial en Epicondilitis Lateral, lo que haría aún más novedosa la investigación.

III.2.4 Ético

El interés principal de este estudio es el bienestar del paciente, es por ello que se realiza un protocolo de tratamiento que no significa un riesgo para su integridad física ni psicológica. La distribución de los grupos es aleatoria, y ambos reciben un tratamiento de base, del cual si está comprobada su efectividad.

Por otra parte, la integración de los pacientes al estudio es completamente voluntaria, ya que se explica en un lenguaje comprensible para ellos sobre qué trata el estudio, se informa acerca de la intervención a la que pueden o no ser asignados, de los posibles riesgos y de los beneficios de su participación. Luego de entregar toda la información, el paciente puede firmar el consentimiento informado si es su voluntad, ser parte del estudio.

III.2.5 Relevante

Es relevante conocer la efectividad que tiene la técnica de Manos Cruzadas de Liberación Miofascial en la disminución del Dolor, aumento de la movilidad y funcionalidad de la articulación del codo, en Epicondilitis Lateral, ya que una investigación con alto nivel de evidencia que arroje resultados favorables con respecto a este tratamiento, da la certeza y la seguridad, que es un tratamiento efectivo en la rehabilitación del paciente y que puede ser una parte fundamental en el protocolo de tratamiento y no solo una alternativa más disponible.

III.3 Objetivos de la Investigación

III.3.1 Objetivo General

Comprobar la efectividad de la Liberación Miofascial, en la disminución de la sintomatología del cuadro clínico, en pacientes entre 18 y 55 años, diagnosticados con Epicondilitis Lateral.

III.3.2 Objetivos Específicos

Evaluar la efectividad de la Liberación Miofascial en el tratamiento Kinésico, en relación con la disminución del Dolor

Evaluar la efectividad de la Liberación Miofascial en el tratamiento Kinésico, en relación con el aumento de la Movilidad en la articulación del Codo.

Evaluar la efectividad de la Liberación Miofascial en el tratamiento Kinésico, en relación con el aumento de la Funcionalidad del MMSS.

III.4 Tipo de Estudio

Se plantea desarrollar un Ensayo clínico aleatorizado, controlado, de enmascaramiento simple. El estudio se realizará en pacientes con diagnóstico de Epicondilitis Lateral, cuyas edades fluctúan entre los 18 y 55 años, y que se atiendan en la Asociación Chilena de Seguridad de Temuco.

La asignación aleatoria de los pacientes de la muestra, a cada uno de los grupos de estudio, establece las bases para probar la significación estadística de las diferencias entre los grupos en la variable de resultado medida. La aleatorización permite que variables como la edad, el sexo y otras características pronósticas de partida que podrían confundir una asociación observada, se distribuyan con equidad, salvo por la variación al azar, entre los grupos aleatorizados.²⁴

El estudio constará de dos grupos, uno de ellos el grupo de control el cual recibe el tratamiento convencional para la Epicondilitis; que corresponde a ejercicios de fortalecimiento y flexibilización de la musculatura extensora de muñeca, además de US y tto. médico. El otro grupo denominado, grupo experimental, recibe el mismo tratamiento de base que el grupo anterior, pero además se le sumará un componente experimental, la Liberación Miofascial.

Las evaluaciones para cada uno de los grupos se realizarán en tres oportunidades, en primera instancia al comienzo del tratamiento, después se realiza una nueva evaluación al finalizar la pauta de intervención y, finalmente se evalúa transcurridos 6 meses después de la última intervención, para analizar los efectos a largo plazo de la intervención y las recidivas de la patología.

En las tres oportunidades las evaluaciones realizadas, corresponderán a la medición de las variables de resultados que para el estudio, son:

- Dolor, evaluada por medio de la escala visual análoga.
- Movilidad, evaluada por medio de Goniometría.
- Funcionalidad, evaluada con el Cuestionario DASH

III.4.1 Ventajas y Desventajas del estudio

Ventajas

- La principal ventaja de un ensayo sobre un estudio observacional es la capacidad para demostrar causalidad.²⁴
- La asignación aleatoria de los grupos de intervención puede eliminar la influencia de las variables de confusión.²⁴
- Los ensayos clínicos son el “Gold Estándar” para estudios cuyo objetivo es establecer la eficacia de un tratamiento, debido a que proporciona la justificación máxima para concluir causalidad y está sujeta al menor número de problemas o sesgos.²⁵

Desventajas

- Los ensayos clínicos se caracterizan por tener un alto costo de producción y ser muy prolongados en el tiempo, lo que aumenta más aun su costo.²⁴
- Tienden a restringir el alcance y a limitar la pregunta de estudio.
- En determinadas oportunidades, existe la probabilidad que no hayan suficientes pacientes que sufran la enfermedad de interés, por lo tanto no se pueda realizar un estudio científicamente adecuado.²⁶

III.4.2 Diseños Alternativos

Como se mencionó anteriormente los ensayos aleatorizados y controlados, en los cuales el tratamiento se asigna de una manera aleatoria, son la pauta por excelencia de los estudios científicos sobre los efectos del tratamiento²⁶, sin embargo, aunque éste diseño proporcione la justificación mayor para causalidad concluyente, existen inconvenientes para utilizarlos, entre ellos su gran costo y duración²⁵, por lo tanto si bien es un estudio de preferencia para procedimientos intervencionistas, no se puede dejar de considerar otros posibles diseños que informen acerca de los efectos de un determinado tratamiento, que en ésta oportunidad es la liberación miofascial.

Estudio de Cohorte

Si bien la mejor evidencia sobre causalidad proviene de los ensayos clínicos controlados (estudios experimentales), también se han desarrollado estudios observacionales, los cuales establecen causalidad con un alto grado de probabilidad científica. Entre estos estudios, los estudios de cohorte representan lo más cercano al diseño experimental y también tienen un alto valor en la escala de causalidad, ya que es posible verificar la relación causa-efecto correctamente en el tiempo. Sin embargo, debido a que se trata de un estudio observacional, tiene la limitación de que el investigador no controla la asignación de la exposición ni ésta se asigna aleatoriamente, por lo que no es posible controlar completamente las posibles diferencias entre los grupos expuesto y no expuesto respecto a otros factores relacionados con la aparición del efecto.²⁷

Estudio de Casos y Controles

Los estudios de casos y controles evalúan los riesgos y las causas de la enfermedad. En general, son los estudios más rápidos y menos costoso, éste estudio es ideal para los investigadores que requieren obtener algunos datos preliminares para escribir un protocolo de un estudio más completo, costoso y prolongado. Sin embargo de todos los métodos de estudio, tienen el número más grande de sesgos o errores posibles, y dependen por completo de la calidad de los registros existentes.²⁵

MATERIAL Y MÉTODO

IV.1. Población Diana:

Pacientes diagnosticados con Epicondilitis lateral, cuyas edades fluctúan entre 18 y 55 años, de la región de la Araucanía.

IV.2. Población Accesible:

Pacientes diagnosticados con Epicondilitis lateral, cuyas edades fluctúan entre 18 y 55 años, atendidos en la Asociación Chilena de Seguridad de Temuco.

IV.3. Muestra:

Pacientes diagnosticados con Epicondilitis lateral, cuyas edades fluctúan entre 18 y 55 años de edad, atendidos en la Asociación Chilena de Seguridad de Temuco, durante los años 2013-2014 y que además cumplan con los criterios de elegibilidad.

IV.4. Criterios de Selección

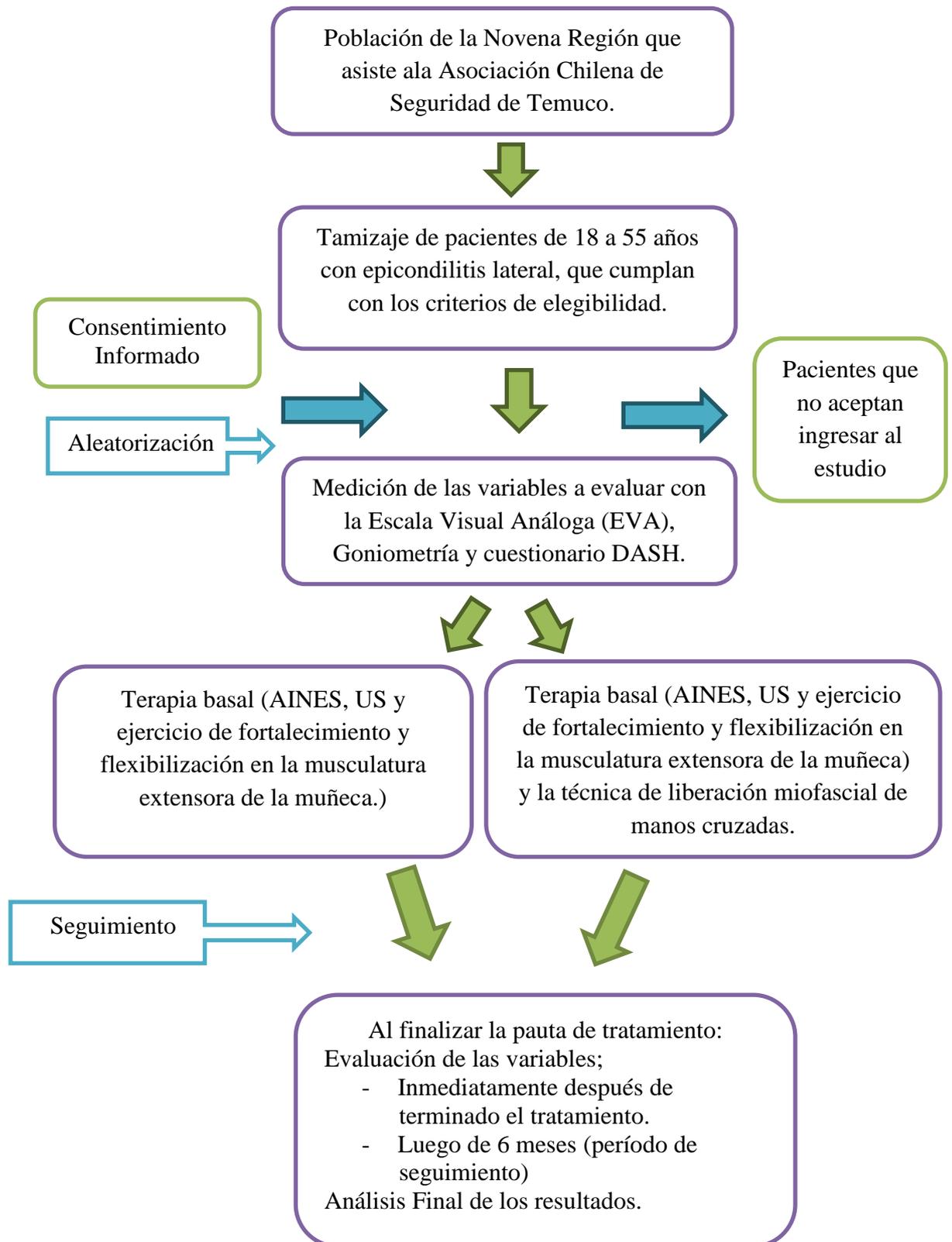
IV.4.1. Criterios de Inclusión

- Pacientes diagnosticados con Epicondilitis lateral mediante ecografía.
- Pacientes de entre 18 y 55 años de edad
- Pacientes que sean atendidos en la Asociación Chilena de Seguridad de Temuco
- Pacientes que hayan firmado el consentimiento informado.

IV.4.2. Criterios de Exclusión.

- Pacientes con diagnóstico previos de Epicondilitis lateral en los últimos 6 meses.
- Pacientes que hayan presentado más de 3 episodios de Epicondilitis Lateral.
- Presencia de signos y síntomas sugestivos a otra causa de dolor de codo; por ejemplo: Radiculopatía cervical, deformidades congénitas o adquiridas del codo, cirugías del codo, dislocación, rotura de tendón o fractura en los últimos 12 meses.
- Pacientes con hipersensibilidad táctil producto de herida, alergia o daño tisular.

IV. 5. FLUJOGRAMA DE ESTUDIO



IV.6. Variables

IV.6.1 Variables de Exposición (Intervención)

Técnicas de Manos Cruzadas	
Técnica profunda de Liberación Miofascial, aplicada en la región dorsal del antebrazo del lado afectado, con énfasis en el músculo extensor corto radial del carpo, con la finalidad de eliminar las restricciones profundas de la fascia, rompiendo tres barreras como mínimo. (Más detalles de la técnica en el Capítulo V de Intervención)	

IV.6.2 Variables de Resultado

Intensidad de Dolor	
Definición Conceptual	Experiencia sensorial y emocional desagradable con daño tisular actual o potencial, o descrita en términos de dicho daño.
Definición Operacional	Sensación subjetiva, con múltiples factores que influyen en su percepción y expresión; indicada por la escala visual análoga (EVA).
Unidad de Medida	Escala de 10 centímetros (100 mm)
Tipo de Variable/ Escala de Medición	Cuantitativa/ Continua

Rango de Movimiento	
Definición Conceptual	Es la capacidad de movimiento de una articulación en un máximo de rango de movimiento.
Definición Operacional	Medición de los movimientos de flexión, extensión, pronación y supinación, de la articulación del codo mediante goniometría.
Unidad de Medida	Grados de movimiento
Tipo de Variable/ Escala de Medición	Cuantitativa/ Continua

Funcionalidad de MMSS	
Definición Conceptual	Capacidad de la extremidad superior para realizar movimientos, generar fuerza y mantenerse estable durante la realización de actividades funcionales de la vida diaria, en ausencia de dolor, disconfort o cualquier otra alteración que pudiera afectar su desempeño.
Definición Operacional	Percepción del paciente, acerca de la dificultad que presenta para realizar ciertas actividades funcionales de la vida diaria, que requieren del MMSS, para su correcta ejecución, medida mediante el cuestionario DASH.
Unidad de Medida	Puntaje de 0 a 100
Tipo de Variable/ Escala de Medición	Cuantitativa/Continua

IV.6.3 Variables de Control

Edad Cronológica	
Definición Conceptual	Período de tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de la persona hasta la actualidad, se puede expresar en días, meses o años
Definición Operacional	Años vividos
Unidad de Medida	Años
Tipo de Variable/ Escala de Medición	Cuantitativa/Continua

Sexo	
Definición Conceptual	Características biológicas que definen a un ser humano como hombre o mujer.
Definición Operacional	Femenino o Masculino
Unidad de Medida	Carnet de Identidad
Tipo de Variable/ Escala de Medición	Cualitativa/ Nominal dicotómica

IV.7 Tamaño Muestral

El tamaño de la muestra fue calculado por medio del programa estadístico nQueryAdvisor, utilizando los siguientes datos:

- Nivel de confianza de un 95%, por lo tanto, significa que se estaría dispuesto a admitir un margen de error tipo I de un 5%. Siendo el valor de $\alpha = 0,05$.
- Potencia de un 80%, existiendo la probabilidad de un 0.2 de cometer error tipo II y de un 0.8 de detectar una verdadera asociación entre las variables de respuesta y la variable de exposición.
- El cálculo de la muestra se hizo en base a que ambos grupos fueran de igual proporciones, es decir que tanto el grupo de control, como el de intervención, incluyeran la misma cantidad de pacientes, a sus respectivos grupos.
- Al realizar el cálculo se hizo en base a una sola variable, la variable dependiente, intensidad de dolor. Para esto se hizo una búsqueda minuciosa en la literatura, con respecto a cuanto era la disminución del dolor, medido por la escala EVA, recibiendo el tratamiento convencional para Epicondilitis Lateral. Se encontraron resultados para ejercicios de flexibilización, de fortalecimiento y US, cada uno de ellos por sí solos, o en ocasiones complementados.

Posteriormente se hizo una selección de los recursos encontrados, respaldados bibliográficamente y se obtuvo una proporción de cuanto era aproximadamente, el % de mejoría con respecto a la variable.

Luego se hizo una estimación de cuanto era la proporción con la que disminuiría el dolor, utilizando el tratamiento experimental. Los datos obtenidos, representados en porcentaje de mejoría son los siguientes:

Grupo 1: 50 % *

Grupo 2: 65%

*Entiéndase por porcentaje de mejoría la proporción en que el puntaje inicial de dolor, disminuye una vez finalizado el tratamiento

Con todos los datos antes mencionados, el programa arrojó un tamaño de muestra para cada grupo de **170** participantes, siendo un total de **340**.

Es importante mencionar, que todo el proceso de cálculo de tamaño de muestra fue asistido por el Epidemiólogo Sergio Muñoz Navarro, del departamento de Salud Pública de la Universidad de la Frontera.

The screenshot shows the nQuery Advisor software interface. The title bar reads "nQuery Advisor - [PTT0-1]". The menu bar includes "File", "Edit", "View", "Options", "Assistants", "Randomize", "Plot", "Window", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with various icons. The main window displays a table titled "Two group χ^2 test of equal proportions (odds ratio = 1) (equal n's)".

	1	2	3
Test significance level, α	0,050		
1 or 2 sided test?	2		
Group 1 proportion, π_1	0,500		
Group 2 proportion, π_2	0,650		
Odds ratio, $\psi = \pi_2 (1 - \pi_1) / [\pi_1 (1 - \pi_2)]$	1,857		
Power (%)	80		
n per group	170		

IV.8 Aleatorización

La asignación aleatoria se refiere a la distribución, a través del azar, de los sujetos a los distintos grupos de tratamientos, con la finalidad de comparar éstos, sobre la base de desenlace de interés. El propósito de la aleatorización es prevenir la existencia de diferencias entre los grupos que no sean derivadas de los tratamientos que se están comparando. De esta manera, cuando se produce un equilibrio de las posibles variables que pudieran modificar el efecto del tratamiento sobre la variable de desenlace, las diferencias que se encuentran se deben considerar estrictamente como debidas a la maniobra bajo estudio.²⁸

La aleatorización requiere un mecanismo gobernado por el azar para asignar los tratamientos a los sujetos bajo investigación. Los ensayos clínicos deben utilizar métodos verificables de aleatorización, de tal manera que después del estudio el investigador pueda demostrar que la asignación se mantuvo libre de sesgo.²⁸

En este estudio el método de asignación elegido es la aleatorización en bloque balanceado, pues limita la posibilidad de desbalances en la asignación de tratamientos y asegura que las características de los participante seleccionados estarán distribuidos de forma equitativa.

IV. 9 Enmascaramiento

El enmascaramiento es una condición impuesta sobre un procedimiento específico para intentar guardar el conocimiento del tratamiento asignado, el curso del tratamiento u observaciones previas. Los procedimientos usualmente cegados son la intervención asignada o evaluación del *estatus* de los sujetos de estudio. El cegamiento previene determinados sesgos en las diversas etapas del ensayo clínico y protege la secuencia después de la asignación al grupo de tratamiento. A este respecto, existen básicamente tres niveles de cegamiento, entre los cuales se encuentran el simple, el doble y el triple.²⁸

En este estudio los pacientes no serán cegados, debido a que no se les puede ocultar el tipo de tratamiento que recibirán, ya que son evidentes las características distintivas de uno u otro grupo de intervención. Sin embargo, el kinesiólogo encargado de aplicar cada una de las evaluaciones estará cegado, ya que desconocerá al grupo de tratamiento que pertenece cada uno de los pacientes evaluados. De igual manera el estadístico encargado de analizar los datos de la investigación, desconocerá a qué grupo de tratamiento pertenece cada paciente.

Considerando todos los puntos previamente mencionados, el estudio tendrá un enmascaramiento simple.

INTERVENCIÓN

V.1 Grupo Control: Tratamiento Convencional

La terapia basal para ambos grupos consistirá en aplicar el tratamiento convencional para Epicondilitis lateral, principalmente US y ejercicios de Flexibilización y Fortalecimiento de los músculos comprometidos, sin interrumpir en una primera fase la administración de Aines por parte del médico tratante.

Previo a comenzar ésta terapia, se realizarán las evaluaciones correspondientes a los pacientes, las cuales son: medición de dolor, por medio de la escala visual análoga, evaluación de la movilidad objetivada con goniometría y funcionalidad del miembro superior por medio del cuestionario DASH.

La terapia estará compuesta por tres fases:

- ✓ Fase Aguda (2 sesiones semanales, durante 2 semanas)
- ✓ Fase Intermedia (2 sesiones semanales, durante 4 semanas)
- ✓ Fase Crónica (2 sesiones semanales, durante 4 semanas)

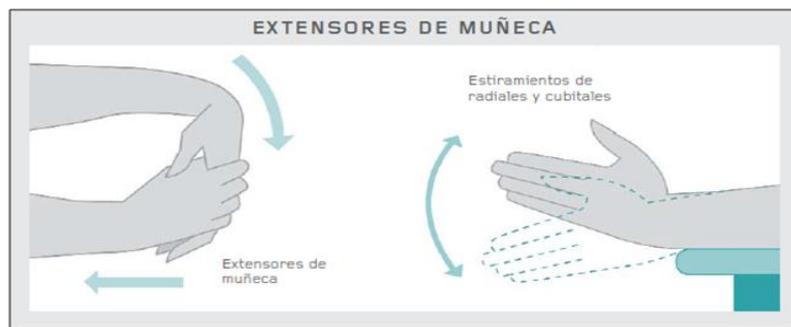
Fase Aguda:

El objetivo de ésta etapa es disminuir la inflamación, por lo cual se le recomendará al paciente durante esta etapa mantener reposo con respecto a la extremidad evitando movimientos de pronosupinación repetitivos y de flexo-extensión.

Además se le aplicará ultrasonido terapéutico 2 veces por semana, durante 10 minutos de forma pulsátil, cabezal pequeño, con frecuencia de 3 MHz e intensidad de 0,8 watts por cm^2 . En esta fase puede utilizar Aines, recetados por su médico tratante.

Fase Intermedia:

Terminada la fase inflamatoria, se comienza con la realización de los ejercicios de flexibilización para los flexores y extensores de muñeca. Además se continua con la aplicación de ultrasonido, durante 10 minutos de forma pulsátil, cabezal pequeño, con frecuencia de 3 MHz e intensidad de 1 watts por cm^2 .



Estiramiento de los extensores para la Epicondilitis lateral. Con el codo en extensión y la muñeca en flexión y una ligera desviación ulnar, el paciente realiza cinco o seis estiramientos, manteniéndolos durante 30 segundos. Repetir tres veces. (29)

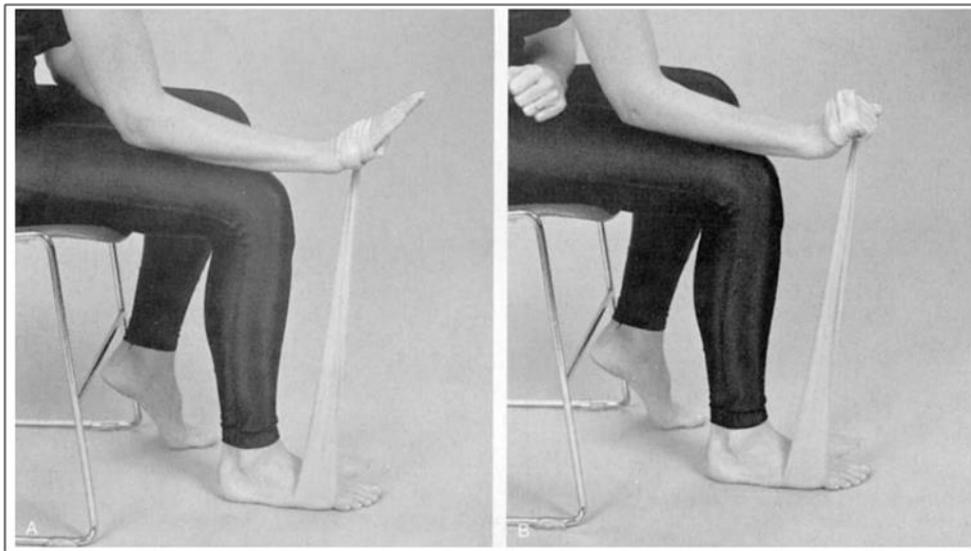
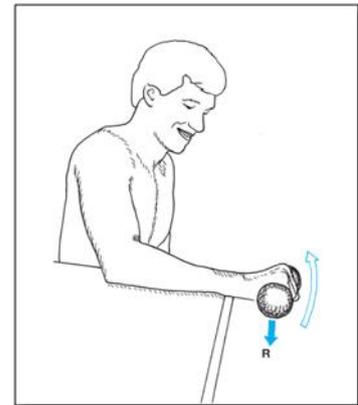


Estiramiento de los flexores de muñeca. Con el codo en extensión y la muñeca en extensión y una ligera desviación radial, el paciente realiza cinco o seis estiramientos, manteniéndolos durante 30 segundos. Repetir dos o tres veces. (29)

Fase Crónica:

Por último, añadiremos a los ejercicios de flexibilización, un programa de ejercicios de fortalecimiento suave para la fuerza de agarre (prensión), los extensores de la muñeca, los flexores de la muñeca, bíceps, tríceps y reforzamiento del manguito de los rotadores. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones cada una.

Ejercicio de resistencia mecánica empleando una mancuerna para fortalecer los músculos del epicóndilo lateral (extensores de la muñeca). (30)



Ejercicios de Fortalecimiento para extensores de Muñeca
A) Sin Prensión B) Con Prensión (31)



Ejercicio de Fortalecimiento para bíceps braquial. El hombro extendido con el codo flexionado y la muñeca en supinación. (30)



Ejercicio de Fortalecimiento para el tríceps braquial. (30)

V.2 Grupo Experimental: Técnica de Manos Cruzadas de Liberación Miofascial

En el grupo de intervención se aplicará la terapia basal previamente descrita, además de la técnica Profunda de Liberación Miofascial: Manos Cruzadas. Ambos tratamientos se realizarán de forma simultánea, durante la fase aguda, intermedia y Crónica. A continuación se detallarán las fases del plan de intervención para una mejor comprensión, considerando que las sesiones por cada semana serán las mismas que las detalladas para el tratamiento basal.

- ✓ **Fase Aguda:** En esta etapa se aplicará la terapia basal, detallada en la sección correspondiente. Luego, se aplicará la técnica profunda de Manos Cruzadas de Liberación Miofascial, superando por lo menos tres barreras.
- ✓ **Fase Intermedia:** Ésta fase de tratamiento comenzará con la aplicación de US, durante 10 minutos y Ejercicios de Flexibilización de flexores y extensores de Muñeca (ambos parámetros detallados anteriormente, correspondiente a la pauta de terapia basal). A continuación se aplicará la técnica profunda de Manos Cruzadas de Liberación Miofascial, superando por lo menos tres barreras.
- ✓ **Fase Crónica:** Ésta fase de tratamiento comenzará con la realización de los ejercicios de Flexibilización y fortalecimiento de los flexores y extensores de muñeca (mencionada anteriormente en la pauta de terapia

basal). Luego se aplicará la técnica profunda de Manos Cruzadas de Liberación Miofascial, superando por lo menos **3 barreras**.

Descripción de la Técnica:

El objetivo de ésta técnica es liberar las restricciones de la fascia de la región dorsal del antebrazo.

Posición del Paciente: Decúbito supino con el codo extendido y el antebrazo en pronación, muñeca en posición neutra.

Posición del terapeuta: De pie en el lado que se va a tratar.

Técnica: El terapeuta coloca sus manos cruzadas sobre la masa muscular de los extensores de muñeca y de los dedos, ubicando la mano cefálica en la región distal del antebrazo en dirección a la muñeca y su mano caudal en la región proximal del antebrazo, en dirección contraria.

Es necesario recordar que durante la ejecución de la técnica el terapeuta no debe preestablecer el movimiento, sino más bien ser guiado por la dirección que le indique la restricción de la fascia.

Una vez finalizada la técnica, el terapeuta debe comenzar a disminuir la presión aplicada, y en el momento que ésta se haga mínima, dejar por unos segundos más, las manos sobre el segmento tratado, para posteriormente retirarlas con suavidad y lentitud. El paciente debe mantener la posición por algunos minutos terminada la técnica.



Figura N° 5: Técnica de Manos Cruzadas.

MEDICIONES

VI. Escala Visual Análoga

Es el instrumento de medida más utilizado para la evaluación de la intensidad del dolor. Consiste en una escala lineal que representa el grado de dolor que el paciente está experimentando, o el grado de alivio que un tratamiento específico le está brindando. Por lo general la línea que representa la intensidad del dolor mide 10 cm de longitud y puede o no tener marcados los centímetros (al parecer, la precisión de la escala aumenta cuando la línea carece de marcas). Un extremo de la escala representa “*no dolor*”, mientras que el extremo opuesto representa el “*peor dolor imaginable*”. La forma como la escala se le presenta al paciente, es decir, en disposición horizontal o vertical, no altera la validez de los resultados.³² Se les debe indicar a los pacientes que hagan una marca a través de la línea para representar la cantidad de dolor que están experimentando en el momento actual.³³ Luego se registra la distancia, medida en milímetros desde el punto de “*no dolor*” hasta la marca trazada por el paciente, determinando así la intensidad del dolor. Esta distancia se puede registrar en la historia clínica en valores decimales de 1 a 10.³²

Las ventajas de esta escala incluyen su simplicidad, que es independiente del lenguaje, y que sirve a la vez para valorar las respuestas a un tratamiento. Por otra parte, sus limitaciones vienen dadas por que requieren cierta coordinación motora y visual, la cual puede estar afectada en el período postoperatorio o en cuidados críticos, debido al efecto de los medicamentos o por la enfermedad de base.³²

La medición de la variable dependiente, intensidad de dolor, será evaluada en tres oportunidades, al inicio del tratamiento, al finalizar éste y luego de 6 meses transcurridos desde la última sesión de intervención.

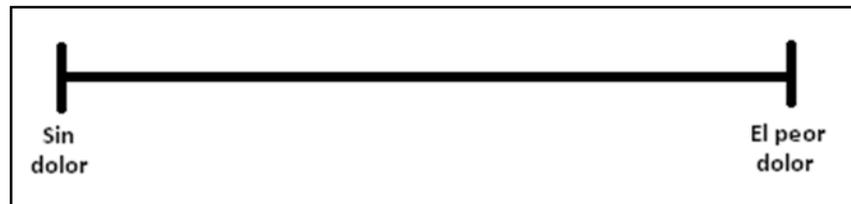


Figura N°6: Escala Visual Análoga

VI.2 Goniometría

Para evaluar la amplitud del movimiento de una articulación, la cual está en función de su morfología, de la cápsula, de los ligamentos y de los músculos y tendones que cruzan la articulación, se utiliza la goniometría.³³

El propósito de evaluar el rango de movilidad articular es:

- Desarrollar un plan de tratamiento, por parte del terapeuta.
- Evaluar la efectividad de los programas de tratamiento, puesto que reevalúa el estado del paciente después del tratamiento y lo compara con su estado inicial.
- Desarrollar el interés, la motivación y el entusiasmo por parte del paciente hacia el plan de tratamiento.
- Y por último, ser partícipe en investigaciones clínicas de mejoría funcional.

Debido a su fiabilidad y validez, la goniometría se considera como un proceso evaluativo objetivo.³³

Instrumento

En este estudio, se utiliza el goniómetro universal para medir la amplitud de movimiento articular, el cual es el instrumento médico, clínicamente, más utilizado. Éste permite cuantificar las mediciones del rango articular, compuesto por un transportador con dos largos brazos. Uno de sus brazos se considera móvil y otro fijo, estando ambos unidos por un pivote. La especificidad del goniómetro es de 1° de un transportador circular, que indica 360° a ambas direcciones, con un tamaño de brazos intermedio, de aproximadamente 15 a 20 cm de largo.³³

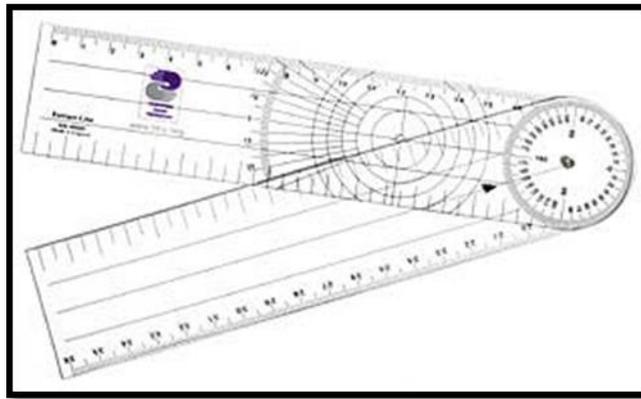


Figura N° 7: Goniómetro Universal³³

Instrucciones de Aplicación

El procedimiento de la medición debe utilizar una correcta secuencia con las técnicas adecuadas, para asegurar la fiabilidad, la validez y la objetividad.

Antes de colocar el goniómetro, el terapeuta debe estimar la amplitud del movimiento disponible. Ya que al tener una idea mental, del inicio y final del movimiento, minimiza la lectura errónea del instrumento. Además debe estar en una posición cómoda, que le permita leer el goniómetro a nivel de los ojos, para evitar errores en la percepción visual.

Para comenzar la medición, se debe aislar el movimiento, por medio de la posición inicial (de referencia), de manera de colocar el goniómetro, estabilizar al paciente y observar los movimientos que realiza el paciente.

Cabe mencionar que la medición es, aplicando movimientos pasivos a la articulación en estudio, en este caso, del codo.

A continuación se detallarán las siguientes secuencias de la aplicación de la goniometría:

- 1.- Se coloca al paciente en una alineación corporal correcta. Dejando el segmento a evaluar expuesto y no limitado.

- 2.- Se explica y demuestra al paciente, el movimiento deseado.

- 3.- Se realiza pasivamente el movimiento, dos o tres veces antes de la medición, para evitar posibles sustituciones o tensiones dadas por la inactividad.

- 4.-Se estabiliza el segmento proximal del cuerpo.

- 5.- Se localiza pasivamente el centro de movimiento, palpando los puntos óseos.

- 6.-Se sitúa el brazo fijo del goniómetro paralelo al eje longitudinal de la línea media del segmento fijado, en línea con el punto de referencia óseo designado.

- 7.- Se ubica el brazo móvil del goniómetro paralelo al eje longitudinal del segmento móvil, en línea con el punto de referencia óseo designado.

- 8.- Luego, se determina el eje de movimiento mediante la intersección de la línea media de ambos segmentos. Teniendo en consideración no comprimir la zona, ya que puede generar lecturas erróneas.

9.- Por último, se alinea el goniómetro y se recoge la lectura del principio y del final de cada movimiento, asumiendo que el punto inicial es el de los 0°. Si la limitación en la amplitud le impide al paciente empezar el movimiento desde la posición de preferencia, mida la cantidad de limitación y regístrela en grados.

A continuación se especifica la medición goniométrica que se lleva a cabo en este estudio. Correspondiente a la flexo-extensión y prono-supinación de la articulación del codo.

Flexión del codo

Movimiento: De 0° a 145° de flexión

Posición del Paciente: Éste permanecerá en decúbito supino, con la extremidad superior paralela a la línea media lateral del tronco y el antebrazo en supino, con el brazo lo más cerca del tronco como sea factible.

Eje: Encima del epicóndilo lateral del codo

Brazo Fijo: Colocado a lo largo de la línea media lateral del húmero, en línea con la apófisis acromial de la escápula.

Brazo Móvil: Colocado a lo largo de la línea media lateral del radio, en línea con la apófisis estiloides del radio.

Precauciones:- Evitar la flexión articular del hombro.

- Anotar la posición del antebrazo si éste no corresponde con la posición anatómica.³³

Extensión del Codo e hiperextensión

Movimiento: De 145° a 0° (ante cualquier hiperextensión)

Posición del Paciente: Permanece en posición supina, con el brazo paralelo a la línea medial lateral del tronco y el antebrazo supinado.

La alineación goniométrica, la estabilización y las precauciones son las mismas descritas para la flexión de la articulación del codo.³³

Pronación Radioulnar

El movimiento de pronación tiene lugar en el plano transversal.

Movimiento: De 0° a 90° desde la posición media del antebrazo hasta la completa pronación.

Posición del paciente: El paciente debe estar sentado o permanecer en posición supina, con el codo flexionado aproximadamente 90° y con el brazo mantenido cerca del lateral del tronco. El antebrazo se coloca medio camino entre la supinación y el antebrazo.

Eje: Lateral a la apófisis estiloides de la ulna.

Brazo fijo: Colocado a nivel de la cara dorsal de la muñeca y paralelo al eje largo del húmero, con el transportador dirigido fuera del tronco, a la altura de la muñeca.

Brazo móvil: Colocado en línea través del dorso de la muñeca, proximal a la apófisis estiloides del radio y la ulna.

Estabilización: Se estabiliza el extremo distal del húmero.

Precauciones:

- Mantener el codo cerca del costado.
- Evitar la abducción del hombro y la rotación medial.
- Evitar la flexión lateral del tronco hacia el lado opuesto.³³

Supinación Radioulnar

Movimiento: De 0° a 90° en supinación.

Posición del paciente: El paciente debe estar sentado o en posición supina, con el codo flexionado 90° y el brazo mantenido cerca del costado. El antebrazo se coloca medio camino entre la supinación y el antebrazo.

La alineación goniométrica y la estabilización son las mismas que las descritas para la pronación.

Precauciones:

- Evitar la flexión lateral del tronco hacia el mismo lado de la medición
- Evitar la aducción y la rotación lateral de la articulación del hombro.³³

La evaluación de la variable dependiente, rango de movilidad articular, se realizará tres veces, durante el estudio, al inicio de la intervención, posterior a éste y luego, a los 6 meses después de finalizada la última sesión.

VI.3 Cuestionario DASH

(Disability of Arm Shoulder and Hand)

Es una herramienta útil para la evaluación de la funcionalidad de extremidad superior, por lo tanto, puede ser utilizada en cualquier patología que afecte MMSS.

Permite la medición de resultados que registran objetivamente la función del miembro superior desde la perspectiva de los pacientes, y se ocupa particularmente de las dificultades en las actividades recreativas o en el trabajo. Es un cuestionario de 30 ítems que evalúa síntomas y función, dividido en tres áreas: físico (21 ítems), síntomas (6 ítems) y función social (3 ítems). Posee dos secciones opcionales que producen escalas para participación en actividades deportivas (4 ítems) o trabajo (4 ítems). Cada respuesta está evaluada con una escala de Linkert de 5 puntos, desde 1 (ninguna dificultad) hasta 5 (imposible de realizar). Las actividades evaluadas incluyen abrir un tarro, escribir, girar una llave, preparar comida, abrir puertas, situar objetos sobre la cabeza, etc. Todos los ítems se refieren a lo acontecido una semana antes de la fecha de utilización de la escala. Las respuestas se suman, a ese total se le restan 30 y luego se divide por 1,2 para obtener un valor de 0 a 100. A mayor valor, mayor discapacidad.³⁴

Esta escala se adjunta en el anexo n° (1), en donde se encuentran detallados cada uno de los ítems evaluados con sus respectivas preguntas. Este instrumento será aplicado en tres oportunidades, al inicio del tratamiento, al finalizar éste y 6 meses luego de haber transcurrido la última sesión.

En cada sesión de evaluación en donde se aplique el cuestionario DASH, será obligatorio evaluar los 30 principales ítems, siendo éstos aplicados en su totalidad, al igual que la sección de módulo de trabajo, sin embargo la sección de actividades especiales será opcional, exceptuando las oportunidades en que el paciente practique algún deporte o actividad recreativa, que afecte directamente la funcionalidad de la articulación del codo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

VII. 1. Formulación de Hipótesis

- **Hipótesis Nula (H_0):** No existen diferencias estadísticamente significativas que demuestren la efectividad de la terapia basal asociada a Liberación Miofascial versus la terapia basal por sí sola, en el tratamiento de Epicondilitis Lateral en pacientes entre 18 y 55 años.
- **Hipótesis Alternativa (H_1):** Existen diferencias estadísticamente significativas que demuestren la efectividad de la terapia basal asociada a Liberación Miofascial versus la terapia basal por sí sola, en el tratamiento de Epicondilitis Lateral en pacientes entre 18 y 55 años.

VII.2. Análisis Descriptivo

La estadística descriptiva permite reducir, resumir y describir los datos cuantitativos obtenidos a partir de observaciones empíricas y mediciones.³⁵ En este estudio, se utilizarán gráficos y tablas para entregar la información clara y ordenada, de los resultados obtenidos en la medición de las variables dependientes.

También se compararán las características iniciales (variables de control) entre los dos grupos que conforman el estudio.

Para la comparación de los resultados de las variables cuantitativas, se utilizarán las medidas de tendencia central (promedio) y la dispersión (desviación estándar), mientras que para las variables cualitativas se utilizarán la distribución de frecuencia.

VII.3 Análisis Inferencial

En un estudio de investigación se pretende conocer las características de todos los individuos de la población; lo que puede ser imposible estudiar por diferentes factores; ya sean económicos, de tiempo, estratégicos, etc., por lo que es necesario estudiar una muestra representativa de la ésta.

La estadística inferencial permite estimar características de la población a partir de su estudio en una muestra. Por lo cual, proporciona un marco referencial para formular juicios de manera sistemática y objetiva que permite, tomar decisiones y probar hipótesis sobre el comportamiento de las variables.

Para el análisis de las variables de resultado, las cuales son dolor, movilidad y funcionalidad, se utiliza la prueba T- Student.

ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Los principios éticos son parte fundamental de la investigación que involucra a seres humanos, éstos deben estar ligados íntima e inseparablemente. Inclusive la investigación debe ir más allá de los principios reglamentarios éticos básicos y debe considerar el entorno particular en cada situación y sus posibles implicaciones, este enfoque amplio y global se conoce como “Bioética”. Éste forma parte de los tres aspectos básicos de la investigación. Aparte del área temática, metodología.²³

Si bien la ética en la salud pública se remonta a los tiempos de Hipócrates, Sun Si Miao y IbnSina (Avicena), el campo de la “bioética” no apareció hasta después de la Segunda Guerra Mundial. Por una parte, los experimentos médicos de los nazis en los presos de los campos de concentración, aumentaron las preocupaciones acerca de la vulnerabilidad de los seres humanos en la investigación médica ³⁶, lo cual se representó en Agosto de 1947, donde se promulgó una serie de principios sobre investigación en humanos conocidos como Código de Nuremberg.²³

Por otra, los rápidos avances de la medicina en elementos como la salud reproductiva, el transplante de órganos y la genética plantearon dudas acerca de los fines y los límites de la tecnología médica. Por último, el surgimiento de los movimientos en defensa de los derechos civiles durante la postguerra hizo que muchas miradas se centraran en el desequilibrio de poder entre médicos y pacientes y la consiguiente necesidad de que los pacientes pudieran controlar las decisiones relativas al cuidado de su propia salud.³⁶

Sin embargo, las recomendaciones sobre derechos de los seres humanos que participan en investigación, la reglamentación en relación con los deberes de los investigadores y de las instituciones con sujetos de investigación, y con la comunidad científica son relativamente recientes.²³

VIII.1 Principios Éticos Básicos

Toda investigación en seres humanos debe establecer sus bases en tres principios éticos básicos: autonomía, beneficencia no-maleficencia y justicia.

VII.1.1 Principio de Autonomía

Este principio incluye, a lo menos, dos consideraciones éticas fundamentales:

- a) Respeto por la autonomía, que implica que las personas capaces de deliberar sobre sus decisiones sean tratadas con respeto por su capacidad de autodeterminación; y
- b) Protección de las personas con autonomía disminuida o deteriorada, que implica que se debe proporcionar seguridad contra daño o abuso a todas las personas dependientes o vulnerables.³⁷

Este principio se cumple a través de la aplicación del consentimiento informado, en donde al paciente se le solicita que firme dicho documento para manifestar voluntariamente su aprobación o desaprobación respecto al estudio. Previo a esto el paciente debe ser informado de todos los aspectos importantes considerados en la investigación.

Es importante señalar que cualquier persona natural, puede firmar el consentimiento, excluyendo los menores de edad y los que no se encuentren en óptimas condiciones para tomar decisiones voluntarias y asumir las consecuencias de éstas.

VII.1.2 Principio de Beneficencia

La **beneficencia** se refiere a la obligación ética de maximizar el beneficio y minimizar el daño. Este principio da lugar a pautas que establece en que los riesgos de la investigación sean razonables a la luz de los beneficios esperados, que el diseño de la investigación sea válido y que los investigadores sean competentes para conducir la investigación y para proteger el bienestar de los sujetos de investigación. Además, la beneficencia prohíbe causar daño deliberado a las personas; este aspecto de la beneficencia a veces se expresa como un principio separado, **no maleficencia** (no causar daño).³⁷

El protocolo de investigación se encuentra ideado, para generar beneficio en los pacientes, evitando toda circunstancia que pudiese representar daño. Por lo tanto, el tratamiento de base para ambos grupos, tiene como objetivo garantizar en su mayoría la mejoría de los signos y síntomas de la patología, siendo mínimas las posibilidades de resultados adversos.

VII.1.3 Principio de Justicia

La **justicia** se refiere a la obligación ética de tratar a cada persona de acuerdo con lo que se considera moralmente correcto y apropiado, dar a cada uno lo debido. En la ética de la investigación en seres humanos el principio se refiere, especialmente, a la **justicia distributiva**, que establece la distribución equitativa de cargas y beneficios al participar en investigación.³⁷

Toda persona incluida en el estudio, no será sometido a ningún tipo de discriminación, ya sea por clase social, raza, religión, cultura, situación socioeconómica, etc. Además cada paciente tendrá la misma posibilidad de ser asignado a uno u otro grupo de intervención, recibiendo un trato digno y respetuoso por parte del equipo de investigación, en todo momento y sin que exista diferencia alguna entre los participantes.

VIII.2 Consentimiento Informado

El “Manual de Ética del Colegio Americano de Médicos” anota que “El Consentimiento Informado consiste en la explicación, a un paciente atento y normalmente competente, de la naturaleza de su enfermedad, así como del balance entre los efectos de la misma y los riesgos y beneficios de los procedimientos terapéuticos recomendados para, a continuación, solicitarle su aprobación para ser sometido a esos procedimientos.”³⁸

Por tanto a cada paciente se le proporcionará la cantidad y calidad de información oral adecuada con respecto al grado de comprensión acerca del estudio, de forma personal y clara por parte del Investigador, para luego presentarle de manera escrita y explícita el estudio y su participación en éste,

siempre sobre el principio de voluntariedad del paciente, estableciendo y manteniendo la confidencialidad.

Además, el investigador tiene la obligación de contestar cualquier pregunta que el paciente puede hacerle durante el estudio, mientras que el participante conserva el derecho de retirar su consentimiento en cualquier momento, así haya aceptado previamente.

Este documento describe los objetivos y procedimientos de asignación, así como los beneficios y los posibles perjuicios durante el transcurso del estudio.

Cabe destacar que el investigador proveerá el tiempo adecuado para entregar información adicional si es solicitada.

Elementos de Información del Consentimiento Informado

- Descripción de los objetivos del estudio
- Tipo de tratamiento y modo como el paciente será asignado
- Efectos positivos predecibles
- Efectos negativos predecibles
- Libertad de preguntar
- Libertad de retirarse
- Seguridad de recibir un tratamiento adecuado en caso de retirarse.

Elementos de información del Consentimiento Informado. Tomado de: Lavandos M, Sarán A. Ética Clínica: fundamentos y aplicaciones.

ADMINISTRACION Y PRESUPUESTO

IX. 1 Recursos Humanos

IX.1.1 Equipo de Trabajo

El equipo de trabajo que forma parte de este estudio, está encargado de cumplir con las funciones designadas y ejecutar los protocolos. Éste está encabezado por 1 Investigador Principal, además de 2 Kinesiólogos, 1 Bioestadístico, 1 Evaluador y 1 Secretaria.

IX.1.2 Definición de Roles

- **Investigador Principal:** Su función es coordinar la organización general del estudio.

- Conformar el equipo más apropiado para llevar a cabo la investigación y dar a conocer sus respectivos roles.

- Supervisar y velar por el cumplimiento total del cronograma establecido, como las reuniones programadas.

- Reclutar la muestra, respetando los criterios de inclusión y de exclusión.

- Administrar el presupuesto económico de la investigación.

- Aplicar el consentimiento informado a los pacientes, manteniendo los aspectos éticos y la confiabilidad de la información.

- Y posteriormente, estar encargado de dar a conocer los resultados y difundir las conclusiones.

- **Kinesiólogo I:** Encargado de realizar la terapia de base, que consiste en la aplicación del US y enseñarle al paciente la correcta ejecución de los ejercicios de flexibilización y fortalecimiento, evitando el sobreesfuerzo.
- **Kinesiólogo II:** Encargado de la ejecución de la Técnica de Manos Cruzadas de Liberación Miofascial.
- **Evaluador (Kinesiólogo):** Encargado de aplicar la Escala Visual Análoga, medir los rangos de movilidad con goniometría, además de explicar y aplicar el cuestionario DASH a los pacientes. Ambas evaluaciones realizadas al comienzo del tratamiento, al finalizar éste y luego de 6 meses después de la última intervención, siendo esta última para evaluar recidivas. El evaluador está cegado.
- **Bioestadístico:** Encargado de calcular el tamaño de la muestra y ejecutar la aleatorización de los pacientes, para la distribución de los grupos, ingresar los datos en una Base de Datos, para posteriormente realizar un análisis descriptivo e inferencial.
- **Secretaria:** Encargada de registrar los datos de cada paciente y recibirlos, llevar su historial de participación (citar a los pacientes) y archivar de forma confidencial los datos obtenidos de los sujetos bajo estudio.

IX. 2 Materiales e Implementos

Los materiales e implementos necesarios para realizar la investigación son los siguientes:

- ***Intervención***

1 camilla

1 máquina de Ultrasonido

Bandas elásticas

- ***Generales***

Insumos básicos

Notebook

Impresora

Hojas tamaño carta

Tinta

2 Archivadores

IX. 3 Lugar Físico

Las intervenciones que corresponde para cada uno de los grupos, se realizarán en el espacio físico de la Asociación Chilena de Seguridad de Temuco. Este Centro cuenta con las condiciones óptimas de temperatura, ventilación e iluminación.

Además del espacio suficiente, adecuadamente implementado con los elementos necesarios para la correcta ejecución de cada uno de los componentes de las pautas de tratamiento.

IX.4 Cronograma de Actividades

Etapas I:

- Aprobación de la investigación por el Comité de Ética de la Universidad.
- Conformación del equipo de investigación.
- Obtención de permisos y financiamiento del estudio.
- Capacitación del equipo.

Etapas II:

- Reclutamiento de los pacientes.
- Aplicación de criterios de elegibilidad.
- Entrega de información al paciente.
- Firma voluntaria del consentimiento informado.
- Aleatorización de los pacientes para conformar los grupos de tratamiento.

Etapas III:

- Aplicación de la escala visual análoga para la evaluación del dolor.
- Realizar la evaluación de la movilidad con goniometría.
- Aplicar el Cuestionario DASH, para evaluar funcionalidad de MMSS.
- Inicio de tratamiento de base para ambos grupos.
- Aplicación de la pauta de tratamiento para el grupo de intervención.

Etapas IV:

- Aplicación de la escala visual numérica para la evaluación del dolor, al finalizar el protocolo de tratamiento, para cada grupo.
- Evaluación de la movilidad con goniometría, al finalizar el protocolo de tratamiento, para cada grupo.
- Evaluación de la funcionalidad con el Cuestionario DASH, al finalizar el protocolo de tratamiento, para cada grupo.
- Recopilación y limpieza de datos significativos para el estudio.
- Ingreso de Resultados a la base de datos
- Evaluación del dolor, movilidad y funcionalidad, luego de 6 meses terminado la intervención.
- Realización del análisis estadístico descriptivo e inferencial.

Etapas V

- Realizar Informe Final con los resultados del estudio.
- Difundir conclusiones y Resultados del estudio.

IX.5 Presupuesto

	Equipo de trabajo	Cantidad	Participación	Salario Base	Costo total
RECURSOS HUMANOS	Investigador	1	18 Meses	-----	-----
	Kinesiólogo I	1	9 Meses (80 hrs. Mensuales)	300.000	2.700.000
	Kinesiólogo II	1	9 Meses (40 hrs. Mensuales)	200.000	1.800.000
	Kinesiólogo (evaluador)	1	15 Meses (40 hrs. Mensuales)	125.000	1.875.000
	Bioestadístico	1	Asesoría	-----	200.000
	Secretaria	1	18 Meses (80 hrs. Mensuales)	200.000	3.600.000

Total: 10.175.000

		Unidad	N° de Unidades	Costo total
RECURSOS MATERIALES	Bienes	Netbook	1	200.000
		Multifuncional	1	50.000
		Bandas elásticas	1 set	34.500
		Insumos de oficina (Tinta, teléfono, °internet, etc.)	18 Meses (50.000 Mensual)	900.000
				Total: 1.184.500

IX.6 Carta Gantt

		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Etapa I	Aprobación de la investigación																		
	Conformación del equipo de investigación.																		
	Obtención de permisos y financiamiento del estudio																		
	Capacitación del equipo																		
Etapa II	Reclutamiento de los pacientes																		
	Aplicación de criterios de elegibilidad																		
	Firma voluntaria del consentimiento informado																		
	Aleatorización de los pacientes para conformar los grupos de tratamiento																		
Etapa III	Aplicación de la escala visual análoga para la evaluación del dolor																		
	Realizar la evaluación de la movilidad con goniometría																		
	Realizar la evaluación de la funcionalidad con cuestionario DASH																		
	Inicio de tratamiento de base para ambos grupos.																		
	Aplicación de la pauta de tratamiento para el grupo de intervención																		

		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Etapa IV	Evaluación del dolor, al finalizar el protocolo de tratamiento, para cada grupo.																		
	Evaluación de la movilidad con goniometría																		
	Realizar la evaluación de la funcionalidad con Cuest. DASH																		
	Recopilación y limpieza de datos significativos para el estudio.																		
	Ingreso de Resultados a la base de datos																		
	Evaluación del dolor, movilidad y funcionalidad, luego de 6 meses terminado la intervención.																		
	Realización del análisis estadístico descriptivo e inferenciales																		
Etapa V	Realizar Informe Final con los resultados del estudio.																		
	Difundir conclusiones y Resultados del estudio.																		

REFERENCIAS

1. Gartner L, Hiatt J. Histología: Texto y Atlas. México: Mc Graw-Hill-Interamericana; 1997.
2. Pilat A. Terapias Miofasciales: Inducción Miofascial. Madrid: Mc Graw-Hill- Interamericana, 2003
3. Gartner L, Hiatt J. Atlas Color de Histología. 4 Ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2008.
4. Pilat A, Calvo V, del Cerro M^a, Relajación Miofascial. Terapia Manual venezolana 1998, 1
5. Chaitow L, DeLany J. Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares I. España: Paidotribo; 2006
6. Greenman P. Principios y Práctica de la Medicina Manual. 4 Ed. Buenos Aires: Médica panamericana; 2005
7. Nordin M, Frankel V. Biomecánica Básica del Sistema Musculoesquelético. 3 Ed. Madrid: Mc Graw-Hill- Interamericana; 2004.
8. Miralles R, Puig M. Biomecánica Clínica del Aparato Locomotor. Barcelona: Masson; 1998.
9. Netter F. Atlas de Anatomía Humana. 4 Ed. Barcelona: Masson; 2007.
10. Kapandji A. Fisiología Articular: Miembro Superior. 6 Ed. Madrid: Médica Panamericana; 2006.
11. Walz D, Newman J, Konin G, Ross G. Epicondylitis: Pathogenesis, Imaging, and Treatment. RSNA 2010; 30:167–184.

12. Brotzman S, Wilk K. Rehabilitación ortopédica clínica. 2Ed. Barcelona: Elsevier; 2005
13. Buchbinder R, Bethan L. Is lateral epicondylitis a new indication for botulinum toxin?. CMAJ. 2010; 182(8):768-73.
14. Miranda A, Llanos N, Torres C, Montenegro C, Jiménez C. Revisión de epicondilitis: clínica, estudio y propuesta de protocolo de tratamiento. RevHospClínUniv Chile 2010; 21: 337 – 47.
15. Shiri R, Viikari-Juntura E. Lateral and medial epicondylitis: Role of occupational factors. Best Pract Res Clin Rheumatol 2011; 25(1):43-57
16. Van Rijnl R, Huisstede B, Koes B, Burdorf A. Associations between work-related factors and specific disorders at the elbow: a systematic literature review. Rheumatology 2009; 48 (5): 528-536.
17. De Smedt T, Jong A, Van Leemput W, Lieven D, Van Glabbeek F. Lateral epicondylitis in tennis: update on aetiology, biomechanics and treatment. Br J Sports Med 2007; 41:816–819.
18. Mauricio D, Ruiz C. Epicondilitis lateral: conceptos de actualidad. Revisión de tema. Rev. Fac. Med 2011; 19 (1): 74-81
19. Rodríguez J, Electroterapia en fisioterapia. 2 Ed. Madrid: Médica Panamericana; 2004
20. Martínez M, Pastor J, Sendra F. Manual de Medicina Física. España: Harcourt Brace; 1998
21. Cameron M. Agentes Físicos en Rehabilitación de la Investigación a la práctica. 3Ed. España: Elsevier; 2009
22. Watson T. Electroterapia, Práctica basada en la evidencia. 12 Ed. España: Elsevier; 2009

23. Ruíz A, Morillo L. Epidemiología Clínica: Investigación Clínica Aplicada. Bogotá: Editorial médica panamericana; 2004.
24. Hulley S, Cummings S, Browner W, Grady D, Newman T. Diseño de investigaciones clínicas. 3ed. Barcelona: WoltersKluwer; 2008
25. Dawson- Saunders B, Trapp R. Bioestadística médica. 2ed. México: El Manual Moderno; 1997
26. Fletcher R, Fletcher S. Epidemiología clínica. 4ed. Barcelona: WoltersKluwer; 2008
27. Bel MN, Inglés M, Piñol JL. Estudios de cohorte. Fisioterapia. 2009;31:218–223
28. Lazcano E, Salazar E, Gutiérrez P, Angeles A, Hernández A, Viramontes J. Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. Salud pública de México; 2004; 46 (6): 559-84
29. Salut Laboral. Epicondilitis laboral. ISBN2009; 51-52
30. Kisner C, Colby L, Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques. 5ed. United States of America: Davis Company; 2007.p. 581-582
31. Hall C, Brody L. Ejercicio Terapéutico, recuperación funcional. Baladona: Paidotribo; 2006.p.664
32. Chamorro C, Planas A, López E. Monitorización en anestesia, Cuidados críticos y Medicina de urgencias. España: Elsevier; 2004.
33. Palmer L, Epler M. Fundamentos de las Técnicas de Evaluación Musculo-esquelética. Barcelona: Paidotribo; 2002.

34. Arcuri F, Abalo E, Barclay F. Uso de Escores para Evaluación de la Inestabilidad de Hombro. Rev AAA [revista en internet] 2012 Marzo [acceso 19 de Octubre de 2012];19 (1): 67-72 Disponible en http://www.revistaartroscopia.com.ar/images/stories/artroscopia/volumen-19-nro-2/Revista_Artroscopia_Vol_19_Nro_2.pdf
35. Polit D, Hungler B. Investigación Científica en ciencias de la Salud. 6Ed. México: Mc Graw Hill; 2000.
36. Boletín de la Organización Mundial de la Salud Contribución de la ética a la salud pública, Carl H Coleman a, Marie-Charlotte Bouésseau b, Andreas Reis
37. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS). Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos. Ginebra, 2002
38. Oliva J, Bosh C, Carballo R, Fernández- Britto J. El consentimiento informado, una necesidad de la investigación clínica en seres humanos. Rev Cubana InvestBiomed 2001;20(2):150-8

Anexo N° 1 Cuestionario de Funcionalidad DASH

Por favor puntúe su habilidad o capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana. Para ello marque con un círculo el número apropiado para cada respuesta.

	Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha Dificultad	Imposible de realizar
1.- Abrir un bote de cristal nuevo	1	2	3	4	5
2.- Escribir.	1	2	3	4	5
3.-Girar una llave.	1	2	3	4	5
4.-Preparar la comida	1	2	3	4	5
5.-Empujar y abrir una puerta pesada.	1	2	3	4	5
6.- Colocar un objeto en una estantería por encima de su cabeza.	1	2	3	4	5
7.- Realizar tareas duras de la casa (p.ej. fregar el piso, limpiar paredes, etc.).	1	2	3	4	5
8.-Arreglar el jardín.	1	2	3	4	5
9.-Hacer la cama.	1	2	3	4	5
10.-Cargar una bolsa del supermercado o un maletín.	1	2	3	4	5
11.-Cargar con un objeto pesado (más de 5kg).	1	2	3	4	5
12.-Cambiar una ampolleta del techo o situado más alto que su cabeza.	1	2	3	4	5
13.-Lavarse o secarse el pelo.	1	2	3	4	5
14.-Lavarse la espalda.	1	2	3	4	5
15.-Ponerse un suéter.	1	2	3	4	5
16.-Usar un cuchillo para comer la comida	1	2	3	4	5
17.-Actividades de entrenamiento que requieren poco esfuerzo (p. ej. Jugar a las cartas, hacer puntos, etc)	1	2	3	4	5
18.-Actividades de entrenamiento que requieren algo de esfuerzo o impacto para su brazo, hombro o mano (p.ej. golf, martillar, tenis, etc.)	1	2	3	4	5

19.-Actividades de entrenamiento en las que se mueva libremente su brazo (p.ej. jugar al platillo, "frisbee", badminton, nadar, etc.	1	2	3	4	5
20.-Consucir o manejar, sus necesidades de transporte (ir de un lugar a otro).	1	2	3	4	5
21.-Actividad Sexual	1	2	3	4	5
	No, para nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
22.- Durante la última semana ¿Su problema en el hombro, brazo o mano ha interferido con sus actividades sociales normales con la familia, sus amigos, vecinos o grupos?	1	2	3	4	5
	No, para nada	Un poco	Regular	Bastante limitado	Imposible de realizar
23.-Durante la última semana, ¿Ha tenido usted dificultad para realizar su trabajo u otras actividades cotidianas debido a su problema en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

Por favor ponga puntuación a la gravedad o severidad de los siguientes síntomas					
	Ninguno	Leve	Moderado	Grave	Muye Grave
24.- Dolor en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5
25.- Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza cualquier actividad específica.	1	2	3	4	5
26.- Sensación de calambres (hormigueos y alfilerazos) en su brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5
27.- Debilidad o falta de fuerza en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5
28.- Rigidez o falta de movilidad en el brezo, hombro o mano.	1	2	3	4	5

	No	Leve	Moderada	Grave	Dificultad extrema que me impide dormir
29.- Durante la última semana ¿Cuánta dificultad ha tenido para dormir debido a dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
	Totalmente Falso	Falso	No lo sé	Cierto	Totalmente Cierto
30.- Me siento menos capaz, confiado o útil debido a mi problema en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5

Módulo de Trabajo (Opcional)

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano en su capacidad para trabajar (incluyendo las tareas de la casa si ese es su trabajo principal)

Por favor, indique cuál es su trabajo/ocupación: _____
Yo no trabajo (usted puede pasar por alto esta sección).

Marque con un círculo el número que describa mejor su capacidad física en la semana pasada. **¿Tuvo usted alguna dificultad...**

	Ninguna Dificultad	Dificultad leve	Dificultad Moderada	Mucha dificultad	Imposible
1.- Para usar su técnica habitual para su trabajo?	1	2	3	4	5
2.- Para realizar si trabajo habitual debido al dolor del hombro, brazo o mano?	1	2	3	4	5
3.- Para realizar su trabajo tan bien como le gustaría?	1	2	3	4	5
4.- Para emplear la cantidad habitual de tiempo en su trabajo?	1	2	3	4	5

Actividades especiales deportes/músicos (Opcional)

Las preguntas siguientes hacen referencia al impacto que tiene su problema en el brazo, hombro o mano para tocar su instrumento musical, practicar su deporte, o ambos. Si usted practica más de un deporte o toca más de un instrumento (o hace ambas cosas), por favor conteste con respecto a la actividad que sea más importante para usted. Por favor, indique el deporte o instrumento que sea más importante para usted.

¿Tuvo alguna dificultad...

	Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible
Para usar su técnica habitual al tocar su instrumento o practicar su deporte?	1	2	3	4	5
Para tocar su instrumento habitual o practicar su deporte debido a dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
Para tocar su instrumento o practicar su deporte tan bien como le gustaría?	1	2	3	4	5
Para emplear la cantidad de tiempo habitual para tocar su instrumento o practicar su deporte?	1	2	3	4	5

ANEXO N°2 : CONSENTIMIENTO INFORMADO



Declaración de consentimiento informado para participar en estudio de investigación de la universidad de la frontera.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Efectividad de la técnica de manos cruzadas de liberación miofascial, en el tratamiento kinésico de epicondilitis lateral, en pacientes entre 18 y 55 años, atendidos en la Asociación Chilena de Seguridad de Temuco

INVESTIGADORES A CARGO:

Carol Garay Hernández, Fernanda López Durán; Universidad de La Frontera, Temuco IX región, Chile.

OBJETO Y ANTECEDENTES

El objetivo de esta investigación es determinar si se produce mejoría tanto del dolor, la movilidad y la funcionalidad, por medio de la técnica de manos cruzadas de liberación miofascial, en el tratamiento kinésico de epicondilitis lateral, en pacientes entre 18 y 55 años, atendidos en la Asociación Chilena de Seguridad, la finalidad es comprobar su efectividad y tenerla en consideración para futuros tratamientos e investigaciones.

Este estudio propone contrastar dos modalidades terapéuticas, a través de un grupo control y otro de intervención, en los que se tratará de manera

kinésica convencional y farmacológica en ambos grupos por igual, pero, además en éste último, se tratarán a los pacientes, con una técnica específica de liberación Miofascial.

BENEFICIOS Y RIESGOS:

Mi participación contribuirá a los profesionales, en su toma de decisiones clínicas, para brindar un tratamiento adecuado a sus pacientes, y así obtener una óptima mejoría, por lo tanto, si los resultados son positivos, seré beneficiado (a) en la disminución del dolor y aumento, tanto en la movilidad como en la funcionalidad de mi brazo, pero también existe la posibilidad que, del tratamiento que reciba, no exista ningún beneficio en la disminución del dolor, aumento tanto en la movilidad como en la funcionalidad, no obstante contaré con la supervisión del kinesiólogo que tomará todas las medidas necesarias para evitar posibles daños.

CONFIDENCIALIDAD:

1. Los resultados de mis evaluaciones y datos personales serán totalmente privados para cualquier persona externa a la investigación, sin embargo los resultados finales del estudio se darán a conocer, con el propósito de aportar nuevo conocimiento científico y por ende, bienestar de la sociedad. Además recibiré personalmente información sobre los resultados finales de éste.
2. Mi identidad permanecerá en forma confidencial.

PROCEDIMIENTO:

Si acepto participar, me comprometo a:

1. Someterme a todas las evaluaciones iniciales antes de comenzar el tratamiento asignado, que estará a cargo del kinesiólogo correspondiente.
2. Acudir con ropa cómoda a las sesiones dos veces por semana, de aproximadamente 45 a 60 minutos cada una, durante de dos meses y medio, las cuales se realizarán en el horario acordado en las dependencias de la Asociación Chilena de Seguridad.
3. Asistir a todas las sesiones necesarias para el estudio, ya que tanto en el grupo de control como en el de intervención, habrán 23 sesiones, las cuales están compuestas por 3 sesiones de evaluación, que se realizarán al inicio, al finalizar y luego de 6 meses terminado el tratamiento. Además de las 20 sesiones, en las cuales se aplicarán los tratamientos correspondientes.

Mi participación en este estudio es completamente voluntaria, no he sido obligado (a) ni persuadido (a) de participar en este estudio por medio de ningún tipo de presión, además soy libre de rehusarme a participar o abandonarlo en cualquier momento, si así lo estimo conveniente, sin verme expuesta a sanción o pérdidas de los beneficios a los que tendría derecho.

Consentimiento:

Yo:

—

Rut:

—

Participaré de este estudio habiendo recibido una copia impresa de este documento, habiendo tenido la oportunidad de leerlo, comprenderlo y haber obtenido respuestas satisfactorias a todas las inquietudes que me han surgido.

.....

.....

Firma Paciente

Firma Clínico