



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DRENAJE LINFÁTICO MANUAL EN MUJERES JÓVENES QUE PRESENTAN  
EDEMA POST EJERCICIO “CLEAN O POWER CLEAN” VERSUS  
LA CRIOTERAPIA MEDIANTE EL MÉTODO VODDER.

Autora

Fátima Florencia Echeverría Sánchez

Año  
2019



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DRENAJE LINFÁTICO MANUAL EN MUJERES JÓVENES QUE PRESENTAN  
EDEMA POST EJERCICIO “CLEAN O POWER CLEAN” VERSUS LA  
CRIOTERAPIA MEDIANTE EL MÉTODO VODDER.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Licenciada en Fisioterapia

Profesor Guía

Dr. Wilmer Danilo Esparza Yáñez

Autora

Fátima Florencia Echeverría Sánchez

Año

2019

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, Drenaje linfático manual en mujeres jóvenes que presentan edema post ejercicio *clean o power clean* versus la crioterapia mediante el método Vodder, a través de reuniones periódicas con la estudiante Fátima Florencia Echeverría Sánchez en el semestre 2019-10, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.

---

Wilmer Danilo Esparza Yánez  
Doctor en Ciencias  
CI: 1711842128

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado este trabajo, Drenaje linfático manual en mujeres jóvenes que presentan edema post ejercicio clean o power clean versus la crioterapia mediante el método Vodder, a través de reuniones periódicas con la estudiante Fátima Florencia Echeverría Sánchez en el semestre 2019-10, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.

---

Lcd. Mg. Nelsi Castillo Bàez  
CI: 1002702205

## **DECLARACIÓN AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos del autor vigentes”.

---

Fátima Florencia Echeverría Sánchez  
CI: 0503732869

## **AGRADECIMEINTOS**

Agradezco a Dios por la vida para la realización de esta investigación, a toda mi familia por el apoyo y a mi tutor de tesis PhD Wilmer Esparza quién me superviso y ayudo en toda la investigación.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios, a toda mi familia por el apoyo incondicional a lo largo de este camino, a mi esposo y a mi hijo mi mayor motivación en la vida.

## RESUMEN

**Antecedentes:** Las mujeres novatas que practican crossfit padecen dolor, edema y pérdida de la función en el miembro superior, específicamente, a nivel supra clavicular y cuello afectando su ritmo de entrenamiento y sus actividades de la vida diaria.

**Objetivo:** Comparar el efecto de la aplicación del DLM vs la crioterapia a nivel supraclavicular y del cuello sobre el dolor, el edema y la función del miembro superior.

**Materiales y Métodos:** En esta investigación participaron 10 mujeres que practican crossfit entre 18 y 30 años. Las participantes fueron repartidas de manera aleatoria en 2 grupos de 5 mujeres cada uno. El primero se consideró como Grupo Crioterapia (GC) y el segundo como Grupo Drenaje Linfático Manual (GDLM); cada grupo recibió el tratamiento correspondiente durante 6 sesiones, a razón de 3 veces por semana.

**Resultados:** El análisis estadístico mostró una diferencia significativa en la disminución del dolor ( $p=0,001$ ), del perímetro cervical ( $p=0,04$ ) y del edema ( $p=0,01$ ). Finalmente, existió un aumento de la función del miembro superior en el GDLM en comparación con el GC ( $p=0,04$ ).

### **Conclusión:**

El dolor, el edema y el perímetro cervical disminuyeron significativamente en el GDLM en comparación con el GC al finalizar el tratamiento; mientras que la función del miembro superior mejoro en el GDLM lo que no sucedió con el GC.

**Palabras Clave:** Crossfit, edema, drenaje linfático manual, crioterapia.

## ABSTRACT

**Background:** Novice women who practice cross fit suffer from pain, edema and loss of function in the upper limb, specifically, at the supra-clavicular level and neck, affecting their rhythm of training and activities of daily living.

**Objective:** To compare the effect of the application of DLM vs. cryotherapy at the supraclavicular and neck levels on pain, edema and upper limb function.

**Materials and Methods:** 20 women who practice cross fit between 18 and 30 years participated in this research. The participants were randomly divided into 2 groups of 5 women each. The first was considered as the Cryotherapy Group (CG) and the second as the Manual Lymphatic Drainage Group (GDLM); each group received the corresponding treatment for 6 sessions, at a rate of 3 times per week. Results: The statistical analysis showed a significant difference in pain reduction ( $p = 0.001$ ), cervical perimeter ( $p = 0.04$ ) and edema ( $p = 0.01$ ). Finally, there was an increase in the function of the upper limb in the GDLM compared to the GC ( $p = 0.04$ ). Conclusion: The pain, edema and cervical perimeter decreased significantly in the GDLM compared to the CG at the end of the treatment; while the function of the upper limb improved in the GDLM, which did not happen with the GC.

**Keywords:** Crossfit, edema, manual lymphatic drainage, cryotherapy.

# INDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
1. CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO .....	2
1.1. Historia del sistema linfático .....	2
1.2. El sistema linfático .....	4
1.3. Vasos linfáticos iniciales o capilares linfáticos .....	5
1.4. Pre colectores .....	5
1.5. Colectores linfáticos.....	5
1.6. Ganglios linfáticos.....	6
1.7. Troncos linfáticos .....	6
1.8. Vías linfáticas de miembro superior.....	7
1.9. Sistema linfático superficial del miembro superior cara dorsal está formado por:.....	8
1.10. Ganglios linfáticos de cabeza y cuello .....	8
1.11. Fisiología del sistema linfático .....	8
1.12. Linfedema .....	9
1.12.1. Causas del Linfedema .....	10
1.12.2. Estadios del edema .....	10
1.12.3. Clasificación del edema según Foldi.....	10
1.13. Drenaje Linfático Manual .....	11
1.14. Método Vodder .....	12
1.14.1. Indicaciones:.....	12
1.14.2. Contraindicaciones absolutas: .....	13
1.14.3. Contraindicaciones relativas: .....	13
1.15. Crossfit .....	13
2. CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
2.1. Justificación .....	15
2.2. Objetivos .....	16

2.2.1. Objetivo general.....	16
2.2.2. Objetivos específicos.....	16
2.3. Hipótesis.....	17
<b>3. CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>18</b>
3.1. Tipo de estudio .....	18
3.2. Población y muestra:.....	18
3.3. Participantes:.....	18
3.4. Criterios de inclusión y exclusión: .....	19
3.5. Operacionalización de las variables: .....	19
3.5.1. Variables: .....	20
<b>4. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
4.1. Escala de EVA .....	21
4.1.1. Validez y confiabilidad .....	21
4.2. Edema.....	22
4.2.1. Medición con cinta métrica (perímetros).....	22
4.2.2. Validez y confiabilidad .....	22
4.3. Escala de funcionalidad de hombro UCLA .....	22
4.3.1. Validez y confiabilidad .....	23
4.4. Crioterapia .....	23
4.4.1. Validez y confiabilidad .....	23
<b>5. ANÁLISIS DE DATOS.....</b>	<b>24</b>
<b>6. CAPÍTULO IV RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
6.1. Dolor.....	25
6.2. Edema.....	25
6.3. Perimetría.....	26
6.4. Función del miembro superior con UCLA.....	27
<b>7. DISCUSIÓN .....</b>	<b>29</b>
7.1. Dolor.....	29
7.2. Edema.....	30

7.3. Perímetros.....	30
7.4. UCLA.....	31
8. IMPACTO CLÍNICO.....	32
9. LIMITE DE ESTUDIO .....	33
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	34
10.1. Conclusiones .....	34
10.2. Recomendaciones .....	34
REFRERENCIAS.....	35
ANEXOS .....	38

## INTRODUCCIÓN

El edema supra clavicular es un problema común en mujeres novatas que practican crossfit al realizar los diferentes ejercicios, el clean o power clean es uno de ellos y produce micro traumatismos causando dolor, edema y disminución en la función del miembro superior. El *clean o power clean* es un ejercicio básico y esencial para incursionar en la práctica del *crossfit*. Este ejercicio consiste en tomar la barra por delante, luego se flexiona las rodillas, después se eleva la barra a la altura de los hombros y finalmente se da un pequeño salto para reposar la barra en los hombros a nivel clavicular (Rippetoe, 2006).

En este estudio se utilizó la aplicación del DLM Vodder a nivel supra clavicular y del cuello y lo compararemos con la crioterapia. En el ámbito deportivo, la literatura es muy limitada mostrando la eficacia del DLM en rehabilitación de lesiones deportivas específicas. Básicamente, no se ha logrado reforzar el nivel de evidencia y aspectos positivos en intervenciones en medicina deportiva (Giampietro, 2009).

Esta investigación se ha dividido en cinco capítulos, el primer capítulo concierne al marco teórico donde se explica acerca del sistema linfático, historia, conceptos y definiciones, también se habla acerca del edema y del crossfit. En el segundo capítulo corresponde a la problemática del estudio, donde se emiten, la hipótesis, los objetivos generales y específicos. El tercer capítulo trata sobre la metodología, materiales y procedimiento experimental. El cuarto capítulo habla sobre la interpretación de los resultados y la discusión. El quinto capítulo corresponde a conclusiones y recomendaciones. Para concluir se añaden los anexos, consentimiento informado, hoja de recolección de datos, escala de evaluación UCLA y fotos del experimento.

## 1. CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Historia del sistema linfático

La historia del conocimiento del sistema linfático forma parte del descubrimiento de la circulación general, pero transcurre por senderos repletos de dificultades (Martínez, 2016). Su descubrimiento fue en el siglo XVII, a pesar de que se necesitó más tiempo para hallar su función. El sistema linfático paso mucho tiempo desapercibido por la delgadez extrema de sus vasos. Los griegos como no podían utilizar cuerpos humanos para estudio utilizaron animales, lo que los llevó a la etiología de todas las enfermedades por el desequilibrio de bilis amarilla, bilis negra, flema y sangre. Por lo tanto, el médico trataba el equilibrio de estas alteraciones (Ferrandez et al., 2006 pp.1-2).

Hipócrates, dentro de sus trabajos habla del sistema linfático y describe una sustancia blanca transportada por vasos que contienen líquidos incoloros, pero desconoce de qué se trata. En el mismo siglo XVII, Thomás Bortholin acuña el término vaso linfático, sin saber de la existencia del sistema aún. En aquella época era difícil el estudio de los vasos linfáticos ya que estaban prohibidas las investigaciones en cadáveres (Martínez, 2016).

Erasístrato estableció diferencias entre nervios sensitivos y motores, sus conocimientos de circulación eran muy particulares para detener una hemorragia realizaba un torniquete que lo llamaba garrote en miembros superiores o en miembros inferiores para que la sangre no escape por la herida. Herófilo, apporto con el hallazgo del pulso medido por latidos pulsátiles (Ferrandez, 2016 et al., pp. 2-3).

Claudio Galeno, tuvo ideas sobre la filosofía de la circulación y su autoridad en la materia hizo que estas imperaran por mucho tiempo. Demostró la existencia de válvulas en el corazón, evidenció que las arterias contenían sangre no aire.

Según Galeno el hígado era el órgano más importante de la circulación, la cual permaneció durante varios siglos. En Europa el avance de la medicina y de los conocimientos tras la época de oro grecorromana se vieron interrumpidos con la caída de los imperios romanos de occidente y oriente (Ferrandez, 2016 et al., pp. 5-6).

La edad media, los avances de investigación se centraban más en países orientales, la medicina árabe adoptaría las ideas de Hipócrates y Galeno, el dominio de los árabes se extendió de Siria hasta España También recabaron la síntesis de otras medicinas más lejanas, como las que venían de India y de China (Ferrandez, 2016 et al., pp.6-7).

En el siglo XVI, se prohibió la disección de cadáveres. En 1532 Nicolás Massa observó en el cadáver de un hombre vasos procedentes de los riñones siguiendo los uréteres, en la misma época Falopio alumno de Vesalio descubrió unos vasos en la cara inferior del hígado sin saber que eran los vasos linfáticos. En 1545 Carlos Estienne, describió las vísceras abdominales y su vascularización. En 1553 Miguel Servet describe la existencia de la circulación menor donde la sangre se mezcla con el aire en los pulmones. En 1563 Eustaquio médico de San Carlos Borromeo, fue uno de los primeros en observar el canal torácico y escribir una descripción muy precisa (Ferrandez, 2016 et al., pp.10-12).

En el siglo XVII, Gaspar Aselli, se consideró al descubridor del sistema linfático, después de realizar la disección a un perro para observar los movimientos del diafragma y los nervios. En 1628 Gassendi después de una autopsia autorizada descubrió los quilíferos. En 1651, Jean Pecquet estableció el término cisterna de Pecquet, descubierta en el abdomen de un perro, demostró que el páncreas de Aselli era la convergencia de vías linfáticas de miembros inferiores, vísceras y órganos abdominales. Bartholin y Rudbeck, estaban convencidos de que la aparición del edema estaba relacionada con la obstrucción del sistema linfático, a partir del siglo XVIII se realizaron

investigaciones para determinar la sistematización y precisión de estructuras (Ferrandez, 2016 et al., pp.12-20).

## **1.2. El sistema linfático**

Está formado por el sistema superficial (epifacial) que drena el líquido intersticial de la piel y por el sistema profundo (subfacial) que drena el líquido intersticial de los músculos, órganos, articulaciones y vasos. El SL está conformado por varias estructuras:

- ❖ Vasos linfáticos iniciales o capilares linfáticos.
- ❖ Pre colectores.
- ❖ Colectores linfáticos.
- ❖ Ganglios linfáticos.
- ❖ Tronos linfáticos.
- ❖ Las grandes vías linfáticas.

Presenta una organización jerárquica en dimensión y función, pasando por una red capilar microscópica hasta troncos linfáticos de 40 cm. La linfa fluye desde los vasos linfáticos iniciales a los pre colectores. Los capilares linfáticos iniciales están formados por una red fibrosa, son muy pequeños y establecen el inicio del sistema linfático. Los pre colectores son los primeros vasos linfáticos propiamente dichos, se transforman en colectores. Los pre colectores presentan varias características como: 1) válvulas rudimentarias que determinan la dirección del flujo y evitan el reflujo; 2) células musculares; y 3) aperturas murales que permite absorber un poco de líquido del tejido conectivo. La función de los pre colectores es de transición hacia los colectores. Por su parte, los colectores linfáticos son vasos de mayor calibre que terminan su recorrido en los ganglios linfáticos. Presentan tres capas: 1) íntima: formada por células endoteliales; 2) media: formada por células musculares lisas; y 3) adventicia: constituye la capa de sostén y está unida al tejido conectivo (Wittlinger et al., 2012).

### **1.3. Vasos linfáticos iniciales o capilares linfáticos**

Los vasos linfáticos inician a nivel de la microcirculación y terminan en los capilares linfáticos, se encuentran cerca de los vasos sanguíneos y está formada por una sola capa de células endoteliales que son más permeables que los vasos sanguíneos, permite absorber con mayor facilidad macromoléculas y fluidos desde el intersticio (Pons, 2016).

### **1.4. Pre colectores**

La estructura de los pre colectores es la misma que los capilares linfáticos, pero el cilindro endotelial interno está cubierto por una vaina de tejido conjuntivo dotado de elementos musculares y elásticos que son las propiedades de los vasos (contractibilidad y alargamiento). Los pre colectores están suministrados de pequeñas válvulas rudimentarias a diferencia de los vasos linfáticos iniciales que no presentan válvulas. Presenta un trayecto sinuoso con curvas e irregularidades (Leduc, 2003).

### **1.5. Colectores linfáticos**

Representan los vasos de mayor calibre y tamaño. El grosor de las paredes de los colectores linfáticos presenta la clásica estructura de tres capas de las paredes de la totalidad del sistema vascular como son las capas íntima, media y adventicia (Wittlinger et al., 2012., pp 1-3).

La túnica íntima tiene células endoteliales en forma cúbica en un vaso estirado, mientras que en un vaso contraído en su mayoría son planas. La membrana está provista de invaginaciones de profundidad variable, el citoplasma es rico en ribosomas, el aparato de Golgi tiene estructuras semilunares y laminares (Leduc et al 2006., pp 3-4). La túnica media posee células musculares lisas, dispuestas en diferentes capas y direcciones. Las células musculares se encuentran entre una válvula distal y una válvula proximal, las válvulas no

están suministradas de músculo por eso su aspecto es estrecho. En diagnóstico por imagen con contraste se puede evidenciar como un collar de perlas (Wittlinger et al., 2012). La túnica adventicia es la capa externa de los colectores linfática, está formada por tejido conjuntivo, células, terminaciones nerviosas y vaso vasorum (son pequeños vasos que recorren las regiones externas de la adventicia y penetran en la capa más superficial de la capa media). También encontramos fibroblastos que sirven de cubierta a lo largo de la mayoría del vaso linfático (Leduc, 2003, pp. 5-6).

### **1.6. Ganglios linfáticos**

La función de los ganglios linfáticos es filtrar el contenido suministrado por los colectores linfáticos, en particular, todo lo que sea dañino para el cuerpo como las bacterias, los virus y los hongos. Existen entre 600 y 700 ganglios linfáticos en el cuerpo de estos, 160 se encuentran en el cuello, su diámetro es de 2-25 mm y están rodeados de una cápsula de tejido conectivo. El ganglio puede variar según los individuos, cada región corporal presenta un grupo de ganglios para cada región denominados ganglios linfáticos regionales, en el interior poseen trabéculas (Wittlinger et al., 2012).

Los GL tienen irrigación propia y funciona como un mecanismo de reabsorción que devuelve la circulación el exceso de proteínas y de volumen de líquido de los espacios tisulares por tanto el SL también tiene un papel importante para el control de: 1) la concentración de proteínas en los líquidos intersticiales 2) el volumen del líquido intersticial y 3) la presión del líquido intersticial (Guyton y Hall, 2013., pp 189).

### **1.7. Troncos linfáticos**

Los troncos linfáticos representan el punto final en el trayecto de la linfa que esta recorre hasta regresar a la circulación sanguínea (Wittlinger et al., 2012., 13). El conducto torácico es el vaso linfático más grande del cuerpo, es

voluminoso y mide de 25 a 45 cm de longitud. Termina en el ángulo venoso izquierdo, recibe la linfa de la mitad izquierda del cuerpo y de la mitad inferior derecha. Es decir que la mitad superior derecha desemboca en el sistema venoso por medio de otro tronco linfático denominado vena linfática derecha. Anatómicamente el conducto torácico se divide en tres porciones; 1) abdominal 2) torácica y 3) cervical (de la Garza, 2007., pp 2-3). El número de vasos linfáticos y de ganglios linfáticos varía de una persona a otra, lo importante es que la carga linfática sea transportada de forma permanente y que los ganglios linfáticos cumplan su función (Wittlinger et al., 2012., pp 13).

### **1.8. Vías linfáticas de miembro superior**

En el miembro superior existen vasos linfáticos a nivel superficial y profundo, estos se unen y mantienen comunicación entre sí. La linfa fluye de distal a proximal y desde los vasos superficiales a los vasos profundos y viceversa (Wittlinger et al., 2012., pp 16). El SL del miembro superior cara anterior está formado por:

- 1) Ganglios deltopectoriales
- 2) Corriente lateral del miembro superior o deltoideo
- 3) Ganglios supraclaviculares
- 4) Ganglios axilares
- 5) Corriente medial del miembro superior
- 6) Ganglios cubitales superficiales:
  - ❖ Territorio medio del antebrazo con corriente o medial de la parte anterior del miembro superior.
  - ❖ Territorio del corriente radial
  - ❖ Territorio del corriente cubital
  - ❖ Territorio medial del miembro superior
  - ❖ Territorio dorso medial del miembro superior
  - ❖ Territorio dorso medial del miembro superior y del hombro
  - ❖ Territorio de la parte superior del tronco

### **1.9. Sistema linfático superficial del miembro superior cara dorsal está formado por:**

- 1) Corriente cubital
- 2) Corriente radial
- 3) Vasos colaterales transversales entre los colectores radiales y cubitales del dorso de la mano:
  - ❖ Territorio del corriente radial
  - ❖ Territorio del corriente cubital
  - ❖ Territorio dorso medial del miembro superior
  - ❖ Territorio dorso lateral del miembro superior y del hombro
  - ❖ Territorio superior del tronco (Wittlinger et al., 2012., pp 16-18).

### **1.10. Ganglios linfáticos de cabeza y cuello**

- ❖ Ganglios Occipitales
- ❖ Ganglios Mastoideos
- ❖ Ganglios Parotídeos
- ❖ Ganglios Submandibulares
- ❖ Ganglios Submentoneanos
- ❖ Ganglios Retro faríngeos
- ❖ Ganglios Yugulodigástricos
- ❖ Ganglios cervicales anteriores superficiales y profundos
- ❖ Ganglios profundos superiores
- ❖ Ganglios profundos inferiores (Cadena, 2011. pp 32-38).

### **1.11. Fisiología del sistema linfático**

El principal objetivo de la función circulatoria tiene lugar en la microcirculación, ésta comprende el transporte de nutrientes hacia los tejidos y la eliminación de los restos celulares (Guyton y Hall, 2013., pp 177). El sistema linfático es una vía accesoria por la cual el líquido puede fluir desde los espacios intersticiales

hacia la sangre. Los vasos linfáticos drenan el exceso de líquido directamente desde los espacios intersticiales, excepto las porciones superficiales de la piel, el sistema nervioso central y el endomisio de músculos y huesos. Estos vasos poseen canales peri linfáticos a través de los cuales puede fluir líquido intersticial que se vacía en los vasos linfáticos. En el caso del cerebro el SL está organizado de manera diferente. En todo caso todos los líquidos recolectados por el SL regresarán a la sangre (Guyton y Hall, 2013., pp 186-187).

### **1.12. Linfedema**

El Linfedema consiste en una deficiencia mecánica del sistema linfático, donde existe una incapaz para absorber la carga linfática normal. Esta deficiencia conduce a una acumulación de proteínas en el intersticio, lo que provoca un aumento de la presión intersticial. Las proteínas son macromoléculas que solo pueden ser absorbidas por los vasos linfáticos, las proteínas son higroscopias (Wittlinger et al., 2012).

El cáncer de seno es el segundo tipo de cáncer más común entre las mujeres. La cirugía en la mayoría de los casos es parte del proceso terapéutico en la prevención de la diseminación de la enfermedad, sin embargo, puede ser causa de ciertas complicaciones como el Linfedema. La fisioterapia contribuye su tratamiento con diferentes técnicas que se han desarrollado a lo largo del tiempo. Una de ellas es el DLM, en una revisión sistemática efectuada en libros textos y en las bases de datos LILACS, PubMed y SciELO, en el período de 1951 a 2009. Entre los recursos fisioterapéuticos utilizados en el tratamiento del Linfedema está la terapia con DLM arrojando resultados positivos y mejorando la calidad de vida de las mujeres (Leal, 2009).

Estudios realizados en EE.UU. refieren que el Linfedema secundario afecta al 20% de mujeres después de una resección ganglionar por cáncer de mama (Allevato, 2008).

### 1.12.1. Causas del Linfedema

Tabla 1

*Causas del Linfedema*

<b>PRIMARIO</b>	<b>SECUNDARIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Síndrome de Linfedema distiquiasis.</li> <li>❖ Enfermedad de Meige.</li> <li>❖ Enfermedad de Milroy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Traumático.</li> <li>❖ Infeccioso.</li> <li>❖ Neoplásico.</li> <li>❖ Inflamatorio (Allevato, 2012)</li> </ul>

### 1.12.2. Estadios del edema

Los estadios del edema se diferencian en función de su grado de afectación. Estadio I, edema blando visible que desaparece al colocar la extremidad en posición de elevación. Estadio II, El edema no mejora al elevar la extremidad, se presenta proliferación del tejido con fibrosis y alteraciones cutáneas, es irreversible por lo que urgente la aplicación de tratamiento. Estadio III, se denomina elefantiasis linfostática y su tratamiento es más intenso en comparación al estadio II, puede afectar vasos linfáticos, venas y arterias (Wittlinger et al., pp 2012).

### 1.12.3. Clasificación del edema según Foldi

Foldi clasifica al edema en tres categorías. La primera categoría es edema linfostático, se da por una insuficiencia mecánica causada por alteraciones orgánicas funcionales, rico en proteínas y bajo volumen. La segunda categoría es edema dinámico, es producida por insuficiencia mecánica, pobre en proteínas y de alto volumen. La tercera categoría es reserva funcional agotada.

Un estudio realizado en 17 pacientes que presentaba edema postraumático no agudo de tobillo y pie, determinaron la disminución del volumen de edema en una sola sesión de fisioterapia que incluía el DLM como tratamiento (Riera, 2005).

### **1.13. Drenaje Linfático Manual**

El Drenaje Linfático manual “DLM” es una técnica terapéutica que utiliza el masaje diferente al convencional. Esta técnica ayuda a la circulación linfática cuando hay acumulación de líquidos en el tejido conectivo, es decir cuando se produce edema. El principal objetivo del DLM es reactivar la circulación linfática para eliminar el líquido intersticial de la linfa.

Existen varias técnicas de aplicación del DLM, entre las más importantes están la de Foldi, Leduc y Vodder. En cualquier de las formas de aplicación se proponen movimientos suaves y rítmicos dirigidos en una dirección indicada (Torres, 2016).

Las acciones del linfodrenaje manual Vodder son Favorece el sistema linfático y venoso, en el sistema nervioso actúa como analgésico, mejora la respiración con el bombeo linfático, regula el tono de la musculatura estriada y lisa, incrementa la capacidad contráctil de la musculatura lisa de los vasos linfáticos estimulando el volumen de evacuación (Uriarte, 2003).

El Linfedema del miembro superior es un problema trascendental para la mujer que puede producir un importante deterioro funcional y psicológico. Esta secuela es especialmente desalentadora para mujeres a quienes las han esperanzado que su pronóstico es excelente y que podrán continuar sus vidas con escasas secuelas visibles de su enfermedad. Un estudio realizado a mujeres post mastectomía utilizando el DLM se logró evidenciar la disminución del Linfedema y de esta manera mejorar la calidad de vida de las pacientes (Flórez, 2007).

### 1.14. Método Vodder

Las manipulaciones principales de DLM utilizando el método de Vodder son cuatro y cada una consta de dos fases de presión y descompresión. La primera maniobra es la de “círculos fijos”, la fase de presión se inicia con movimiento circular o espiral de empuje gradual a la piel y tejidos subyacentes hasta percibir el tope de elasticidad, la fase de descompresión inicia al finalizar la primera fase y se realiza de manera gradual para regresar la piel al inicio del movimiento. La segunda consiste en “bombeos”, en la fase de presión se coloca la palma de la mano total y perpendicularmente presionando y empujando hacia adelante hasta percibir el límite, en la fase de descompresión gradualmente levantando la palma de la mano hasta regresar al inicio del movimiento. 3) “dadores”, en la fase de presión se coloca la mano en forma de cruz y se realiza un empuje y giro y esos movimientos limitaran el final del movimiento, en la fase de descompresión inicia gradualmente perdiendo el contacto hasta llegar al inicio del movimiento. 4) “rotativo”, la fase de presión se coloca la mano con el pulgar separado formando un ángulo de 90° se realiza una presión suave y un giro en dirección al meñique, la fase de descompresión inicia gradualmente a perder el contacto con la piel hasta llegar al inicio del movimiento (Torres, 2016).

#### 1.14.1. Indicaciones:

- ❖ Edemas traumáticos.
- ❖ Edemas postoperatorios.
- ❖ Artrosis.
- ❖ Lipedemas.
- ❖ Linfedemas.
- ❖ Patologías reumáticas.
- ❖ Fleboedemas.
- ❖ Síndrome de Sudeck.

#### **1.14.2. Contraindicaciones absolutas:**

- ❖ Trombosis aguda.
- ❖ Infecciones agudas.
- ❖ Alergias agudas.
- ❖ Insuficiencia cardíaca.
- ❖ Patologías malignas.

#### **1.14.3. Contraindicaciones relativas:**

- ❖ Embarazo.
- ❖ Dolor dental.
- ❖ Cáncer.
- ❖ Infecciones crónicas.
- ❖ Presión sanguínea baja (Wittlinger et al., 2012).

#### **1.15. Crossfit**

El Crossfit se fundó de manera oficial en el año 2001 en California (Estados Unidos), Greg Glassman usó la técnica para el entrenamiento a policías después se la utilizó para el acondicionamiento de bomberos y marines norteamericanos, actualmente el crossfit es usado en varios países y el objetivo de esta práctica es preparar a nivel físico y psicológico a los competidores para desempeñarse en cualquier ámbito deportivo y situación en la que se encontrasen, “su especialidad es no especializarse” (Crossfit in, 2017, pp. 3).

El crossfit tiene como esencia el movimiento funcional con constantes variaciones y ejecutados a alta intensidad. Los movimientos funcionales son compuestos, es decir de múltiples articulaciones. Los movimientos son locomotrices naturales, efectivos y eficientes. La característica principal es la capacidad de mover grandes cargas en largas distancias y de manera rápida.

La carga, distancia y velocidad con los movimientos funcionales producen mayor potencia (Crossfit in, 2017, pp. 3-6).

El Crossfit abarca diferentes tipos de ejercicio que se caracterizan por tener resistencia, flexibilidad, velocidad, fuerza y coordinación. Los ejercicios de resistencia son de tipo anaerobia y aerobia. Los ejercicios de fuerza son de tipo máxima, veloz o rápida y fuerza resistencia. Los ejercicios de flexibilidad son de tipo activo y pasiva. Los ejercicios de velocidad son de reacción y desplazamiento. Los ejercicios de coordinación son de tipo, espacial, ocular y dinámica (Avilés, 2017). En cada grupo de ejercicio tienen denominaciones específicas como por ejemplo el *clean* o *power clean and jean, snatch, deadlift, prush press, muscle up*, entre otros (Crossfit Inc., 2017, pp. 9-11). Existen dos tipos de levantamientos olímpicos o levantamientos de pesas el *clean* y *jerk* y el *snactch*, previamente al desarrollo y dominio de estas técnicas se debe evolucionar la sentadilla, el *deadlift*, el *power clean* y el *split jerk* con el fin de al final integrar en solo momento toda su fuerza (Crossfit Inc., 2017, pp. 11-12). Dentro del crossfit existen dos tipos de levantamiento el *clean* o *power clean* y el *jerk*. (Crossfit Inc., 2017, pp. 11-12).

El *clean* o *power clean* es un ejercicio básico y esencial para incursionar en la práctica del *Crossfit*. Este ejercicio consiste en tomar la barra por delante, luego se flexiona las rodillas, después se eleva la barra a la altura de los hombros y finalmente se da un pequeño salto para reposar la barra en los hombros a nivel clavicular (Rippetoe, 2006). Algunos errores dentro de la técnica son iniciarla sin un previo entrenamiento de fuerza lo que aumenta la posibilidad de lesiones y abandono de la técnica. El peso inicial es el del propio cuerpo, después que se conoce la técnica se utiliza la barra de que aproximadamente 20kg y después el RM se mejorará de forma progresiva en el caso del *power clean* 14,2 % y del *clean and jerk* 28,4% (Verdú, 2016).

## 2. CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. Justificación

Actualmente en el Ecuador existe una nueva tendencia de práctica deportiva llamada *crossfit*. El *crossfit* consiste en realizar ejercicios funcionales de alta intensidad, cuya carga, distancia y velocidad pueden ser moduladas. Los ejercicios tienen denominaciones específicas como por ejemplo el *clean and jean*, *snatch*, *deadlift*, *prush press*, *muscle up*, *clean* o *power clean* entre otros (Crossfit Inc., 2017, pp. 9-11). 25132297

El *clean* o *power clean* es un ejercicio básico y esencial para incursionar en la práctica del *crossfit*. Este ejercicio consiste en tomar la barra por delante, luego se flexiona las rodillas, después se eleva la barra a la altura de los hombros y finalmente se da un pequeño salto para reposar la barra en los hombros a nivel clavicular (Rippetoe, 2006). Las mujeres que practican esta nueva modalidad y que al realizar el “*clean* o *power clean*” sufren micro traumatismos a nivel clavicular causando dolor y edema lo que provoca una disminución en el entrenamiento y que la técnica se vuelva difícil de practicarla (Crossfit Inc., 2017, pp. 9-11).

Uno de los métodos más conocidos y utilizados para tratar y disminuir el edema es la crioterapia. También existen otros métodos como la utilización de fármacos, vendas de compresión, cinesiterapia y DLM (Riera, 2005). Este último método, ha sido utilizado con eficacia para optimizar el transporte linfático y de esta forma reducir el edema local (Pérez, 2001), como puede ser en el caso del linfedema o post mastectomía. En el ámbito deportivo, la literatura es muy limitada mostrando la eficacia del DLM en rehabilitación de lesiones deportivas específicas. Básicamente, no se ha logrado reforzar el nivel de evidencia y aspectos positivos en intervenciones en medicina deportiva (Giampietro, 2009).

Existen varios estudios que han realizado DLM con el método Vodder y se ha observado su eficacia, por ejemplo, en la rehabilitación del linfedema de miembro superior (Protocolo, 2008). El método Vodder explica que las técnicas clásicas de masaje no tienen una acción drenante, los movimiento rígidos y potentes comprimen el flujo linfático. Vodder propone movimientos rítmicos con suavidad y armonía que aporta sustancias frescas y re generantes (Uriarte, 2003).

Para verificar si el DLM Vodder reduce los síntomas del edema aplicaremos este método a 10 mujeres que practican crossfit y realizan el ejercicio “*clean o power clean*”. Así, se evaluará el dolor, el edema y la funcionalidad después de la aplicación de este tratamiento.

Para concluir en el Ecuador no existen estudios de DLM relacionado con el deporte. Esta investigación puede aportar nuevo conocimiento.

## **2.2. Objetivos**

### **2.2.1. Objetivo general**

Analizar los efectos de la aplicación del DLM sobre el dolor y el edema producido por el ejercicio “*power clean*” en mujeres que practican crossfit vs la Crioterapia.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

- ❖ Evaluar la intensidad del dolor a nivel clavicular en mujeres que realizan el ejercicio “*power clean*” en crossfit.
- ❖ Medir la reducción del edema antes y después de la aplicación del DLM y la Crioterapia.
- ❖ Valorar el perímetro de cuello antes y después de la aplicación de DLM y Crioterapia.

- ❖ Valorar la funcionalidad del hombro antes y después de la aplicación de DLM Vodder y la Crioterapia con la escala UCLA.

### **2.3. Hipótesis**

La aplicación del DLM método Vodder disminuye el edema, dolor y mejora la función del hombro en mujeres jóvenes que practican crossfit en el ejercicio “power clean” vs la Crioterapia.

### 3. CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Tipo de estudio

- ❖ Longitudinal- prospectivo-experimental.

#### 3.2. Población y muestra:

**POBLACIÓN:** Mujeres que practican *crossfit* en “*Euforia crossfit*” en la ciudad de Quito.

#### 3.3. Participantes:

Diez mujeres con edema a nivel clavicular en un rango de edad de 18 a 30 años serán reclutadas del *crossfit Euforia* de la ciudad de Quito provincia de Pichincha. Las pacientes serán aleatoriamente divididas en dos grupos uno para recibir la técnica de DLM Vodder como tratamiento y el otro grupo para recibir la aplicación de crioterapia.

Para participar en este estudio las mujeres deberán cumplir con ciertos criterios de inclusión expuestos en la tabla. Además, deberán firmar un formulario de consentimiento informado que se encuentra en anexos. Este protocolo antes de ser aplicado será sometido a la aprobación del Comité de Ética de la Universidad de las Américas.

### 3.4. Criterios de inclusión y exclusión:

Tabla 2  
*Criterios*

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mujeres entre 18 a 30 años.</li> <li>❖ Mujeres que estén comenzando con la práctica del crossfit</li> <li>❖ Mujeres con presencia de edema a nivel clavicular</li> <li>❖ Mujeres con presencia de dolor a nivel clavicular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mujeres que presenten enfermedades autoinmunes alérgicas.</li> <li>❖ Mujeres que practiquen crossfit por más de un año.</li> <li>❖ Mujeres que presenten dolor de hombro.</li> <li>❖ Mujeres con hiperirritabilidad cutánea</li> <li>❖ Mujeres con laceraciones</li> <li>❖ Mujeres con trastornos vasculares.</li> </ul>

### 3.5. Operacionalización de las variables:

Tabla 3  
*Operacionalización de las Variables*

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE	INSTRUMENTO
Paciente	Socio demográfica	Edad	18-30años	Historia clínica
	Género	Identidad	Femenino	
Dolor	Intensidad	Leve	1-3	Escala de EVA
		Moderado	4-6	
		Severo	7-9	
		Grave	10	
Edema	Perímetro	Magnitud	Cm	Cinta métrica
Movilidad	Funcionalidad	Excelente	34-35	Escala de hombro UCLA
		Bueno	28-33	
		Regular	21-27	
		Malo	0-20	

**3.5.1. Variables:****3.5.1.1. Independiente:**

- ❖ DLM

**3.5.1.2. Dependiente:**

- ❖ Dolor
- ❖ Edema
- ❖ Funcionalidad

## **4. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Escala de EVA**

La escala analógica visual es una herramienta válida para medir el dolor y se presenta en forma de escala numérica. La escala de EVA más conocida se trata de una línea de 10cm en la cual va desde 0 a 10 donde 0 refiere “no dolor” y 10 refiere “máximo dolor imaginable”. Esta es una escala de medición subjetiva.

La escala de EVA presenta la siguiente división:

- ❖ 1 a 3 = dolor ligero
- ❖ 4 a 6 = dolor moderado
- ❖ 7 a 9 = dolor severo
- ❖ 10 = dolor insoportable

#### **4.1.1. Validez y confiabilidad**

En un estudio realizado por la sociedad iberoamericana científica indican que el uso de esta escala para la medición subjetiva del dolor tiene un buen grado de confiabilidad y validez

Confiable para la medición del dolor, particularmente del dolor de intensidad grave. La significación clínica de este hallazgo es que, si EVA fue utilizada para medir dolor grave de pacientes en forma individual, podría ofrecer una estimación real de la intensidad del dolor.

##### **4.1.1.1. Procedimiento**

Se valorará dos veces a las diez mujeres, antes y después de finalizar las sesiones, se les explicará la técnica y la cuantificación de 0 la ausencia de dolor y 10 dolor severo.

Preguntamos al paciente ¿en escala del 1 al 10 siendo 1 un dolor casi imperceptible y 10 el peor dolor que ha sufrido, en cuanto califica su dolor? El paciente deberá seleccionar una posición en este rango. Esta escala se aplicará a las pacientes antes de realizar cualquier otra evaluación e intervención.

## **4.2. Edema**

### **4.2.1. Medición con cinta métrica (perímetros).**

El sistema métrico nace en París en el año de 1889. La cinta métrica **ECU RED** es una herramienta de medida fácil de portar y utilizar también es flexible y graduada.

### **4.2.2. Validez y confiabilidad**

En un estudio realizado por la Universidad Cardenal Herrera sobre la validez y confiabilidad de varios métodos de medidas para los esguinces de tobillo afirman que la medición de perímetros con cinta métrica es confiable, rápida y accesible.

#### **4.2.2.1. Procedimiento**

Se utilizará una cinta métrica marca ECU RED flexible, en este caso se tomará el perímetro de miembros superiores bilateral y se lo realizará dos veces a cada una de las 10 mujeres.

## **4.3. Escala de funcionalidad de hombro UCLA**

La escala UCLA fue publicada en 1981 para evaluar originalmente pacientes con artrosis de hombro. Fue modificada en 1986 en la que se agregó la satisfacción del paciente. Es también utilizada para evaluar la inestabilidad, funcionalidad y lesiones del manguito rotador. (Arcuri, 2012).

### **4.3.1. Validez y confiabilidad**

En conclusión, varios autores han determinado que la escala UCLA es simple, fácil de utilizar, de interpretar y mencionan que el uso de la escala en la literatura es extenso.

#### **4.3.1.1. Procedimiento**

La escala UCLA se basa en 5 diferentes áreas que son: dolor, función, flexión anterior activa, fuerza en flexión anterior y satisfacción. Presenta un total de 35 puntos y considera un resultado excelente entre 34 y 35 puntos, bueno 32-38, regular 27-21 y malo 20-0, las cuales se explicarán a las pacientes detalladamente para su correcto entendimiento y aplicación.

### **4.4. Crioterapia**

Es un medio físico que utiliza el frío como agente terapéutico la forma de aplicación varía como; *Cold packs*, bolsas de hielo, bloques o cubos de hielo, toallas o paños humedecidos e impregnados en hielo triturado, baños fríos y aerosoles refrigerantes por vaporización (Delgado, 2013).

#### **4.4.1. Validez y confiabilidad**

En una revisión sistémica concluyeron que el frío disminuye el dolor y edema en lesiones deportivas (Gutiérrez, 2010).

Se aplicará crioterapia a las cinco mujeres del grupo control por 20 minutos en total de cinco sesiones. Las otras cinco mujeres del grupo tratamiento recibirán la aplicación de DLM Vodder por 40 minutos en un total de cinco sesiones.

## 5. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos en todas las variables estudiadas fueron analizados con el programa informático *Statistica 8.1*. Se realizó un análisis ANOVA a medidas repetidas (2 grupos X 2 mediciones) para establecer las diferencias intra e intergrupos. El umbral de significatividad fue establecido en  $\alpha=0,05$ .

## 6. CAPÍTULO IV RESULTADOS

### 6.1. Dolor

El análisis ANOVA a medidas repetidas (2 grupos x 2 mediciones) para el dolor mostró un efecto principal grupo ( $F_{(1,8)}=32,400, p=0,001$ ) y medición ( $F_{(1,8)}=705,33, p=0,001$ ); así como una interacción significativa entre grupo y medición ( $F_{(1,8)}=133,33, p=0,001$ ). El análisis Post Hoc de Tuckey comparando el pre tratamiento entre los dos grupos no mostró una diferencia significativa ( $p=0,94$ ) sugiriendo que los grupos eran similares al inicio del tratamiento. Finalmente, la comparación en el post tratamiento mostró una diferencia significativa en la disminución del dolor en el GDLM en comparación con el GC ( $p=0,001$ ). La comparación intragrupo mostró una diferencia significativa entre el pre y el post tratamiento al interior de cada grupo ( $p=0,001$ ) (Figura A).

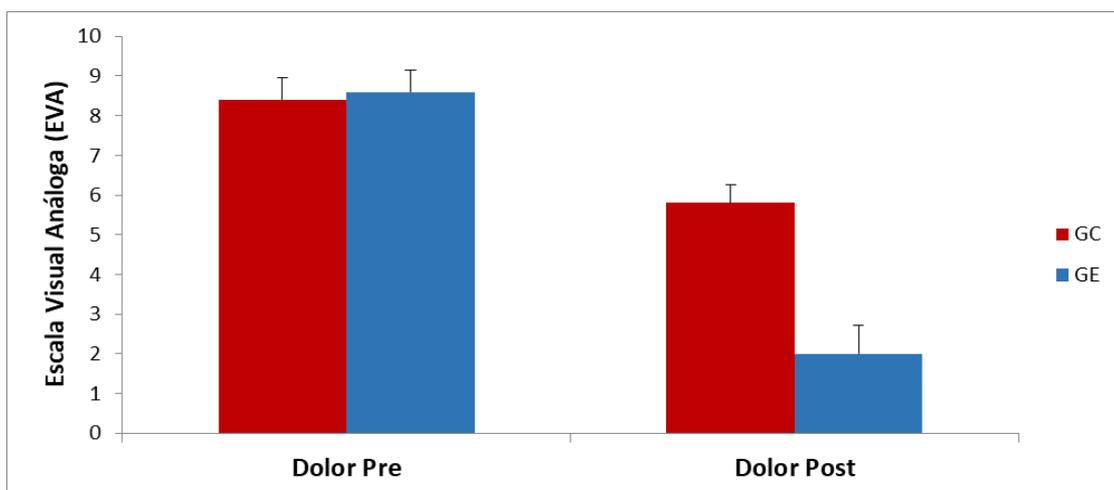


Figura 1. Diferencias entre los grupos para la evaluación del dolor.

### 6.2. Edema

El análisis ANOVA a medidas repetidas (2 grupos x 2 mediciones) para el edema mostró un efecto principal grupo  $F_{(1,8)}=9,8462 p=,01385$  y medición  $F_{(1,8)}=96,000, p=,00001$  así como una interacción significativa entre grupo y medición  $F_{(1,8)}=42,667 p=,00018$ . El análisis Post Hoc de Tuckey comparando

el pre tratamiento entre los dos grupos no mostró una diferencia significativa ( $P=1,001$ ). Sugiriendo que los dos grupos eran similares al inicio del tratamiento, Finalmente, la comparación en el post tratamiento mostró una diferencia significativa en la disminución del edema en el GDLM en comparación con el GC ( $p=0,01$ ). La comparación intragrupo mostró una diferencia significativa entre el pre y el post tratamiento al interior de cada grupo ( $p=0,001$ ) (Figura X).

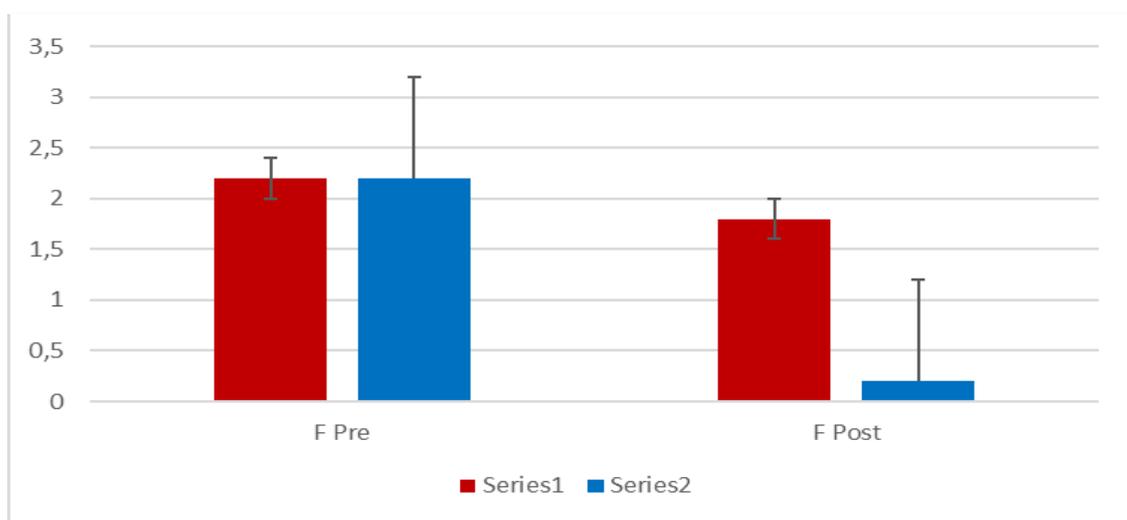


Figura 2. Diferencias entre los grupos para la evaluación del edema.

### 6.3. Perimetría

El análisis ANOVA a medidas repetidas (2 grupos x 2 mediciones) para la perimetría mostró un efecto principal grupo  $F(1,8)=23692$ ,  $p=,63950$  y medición  $F(1,8)81,439=$ ,  $p=,00002$  así como una interacción significativa entre grupo y medición  $F(1,8)=17,853$   $p=,00289$ . El análisis Post Hoc de Tuckey comparando el pre tratamiento entre los dos grupos no mostró una diferencia significativa ( $P=0,99$ ). Sugiriendo que los dos grupos eran similares al inicio del tratamiento. Finalmente, la comparación en el post tratamiento mostró una diferencia significativa en la disminución de la perimetría en el GDLM en comparación con el GC ( $p=0,04$ ). La comparación intragrupo mostró una diferencia significativa entre el pre y el post tratamiento al interior de cada grupo ( $p=0,001$ ) (Figura B).

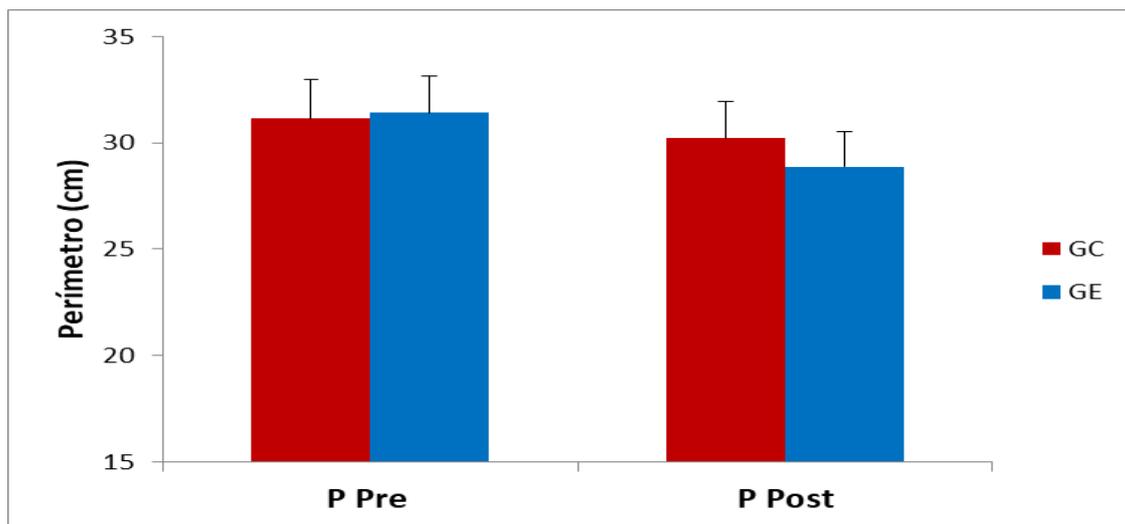
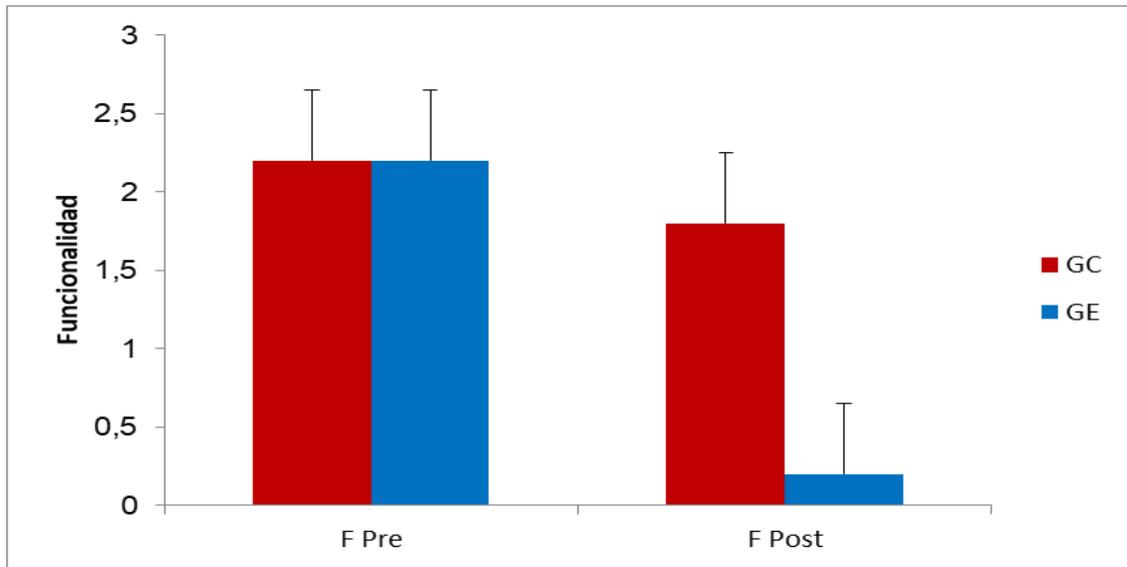


Figura 3. Diferencias entre los grupos para la evaluación de la perimetría.

#### 6.4. Función del miembro superior con UCLA

El análisis ANOVA a medidas repetidas (2 grupos x 2 mediciones) para la función de miembro superior mostró un efecto principal grupo  $F_{(1,8)}=92,628$   $p=,00001$  y medición  $F_{(1,8)}366,57=$ ,  $p=,00000$  así como una interacción significativa entre grupo y medición  $F_{(1,8)}=172,02$   $p=,00000$ . El análisis Post Hoc de Tuckey comparando el pre tratamiento entre los dos grupos no mostró una diferencia significativa ( $P=0,99$ ). Sugiriendo que los dos grupos eran similares al inicio del tratamiento. Finalmente, la comparación en el post tratamiento mostró una diferencia significativa en el aumento de la función del miembro superior en el GDLM en comparación con el GC ( $p=0,04$ ). La comparación intragrupo mostró una diferencia significativa entre el pre y el post tratamiento al interior de cada grupo ( $p=0,001$ ) (Figura C).



*Figura 4.* Diferencias entre los grupos para la evaluación de la función de miembro superior.

## 7. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue analizar los efectos de la aplicación de drenaje linfático manual método *Vodder* en mujeres novatas que practican crossfit después de realizar el ejercicio “*clean o power clean*”. Los resultados mostraron una disminución significativa del dolor, el edema y los perímetros del cuello; mientras que la funcionalidad del miembro superior mejoró. Es importante conocer estadísticamente las lesiones que se producen durante los entrenamientos de crossfit, la tasa en general es de un 20% de las personas que lo practican y la mayoría se da en los primeros 15 minutos de entrenamiento sobre todo en las personas que practican levantamiento de pesas como el powerlifting, clean o power clean (de Haro, 2016). Estos resultados serán discutidos de manera independiente en el siguiente segmento.

### 7.1. Dolor

La intensidad del dolor disminuyó en los dos grupos después de la aplicación de la crioterapia (10%) y del DLM (20%). Cuando comparamos esta disminución entre los dos grupos, el GDLM tuvo un 50% mayor de reducción mostrando que fue más eficaz que la aplicación de la crioterapia. En un estudio de Paradelo García y colegas (2003) se realizó drenaje linfático manual facial disminuyendo el dolor y mejorando su estado físico y emocional subjetiva y objetivamente. Esto se da porque el drenaje linfático manual favorece la eliminación de restos de células de tejidos lesionados y líquido acumulado en la zona para evitar un encapsulamiento y una posible fibrosis (Ibarbengoetxea, 2004, pp. 4). A diferencia de la crioterapia que al aplicarle en la zona a tratar ante un trauma agudo se producen varios cambios fisiológicos que incrementan el metabolismo celular y aumentan la temperatura en la lesión causando más dolor del que ya existe (Macías, 2012). Se realizó una revisión bibliográfica de la aplicación de crioterapia como analgesia en lesiones musculo esqueléticas asociadas al deporte y no se evidenció cambios significativos sin la combinación de otras técnicas de fisioterapia (Espinoza, 2010).

## 7.2. Edema

El edema disminuyó en los dos grupos después de la aplicación de la crioterapia (20%) y del DLM método vodder (40%). Cuando comparamos esta disminución entre los dos grupos, el GDLM método vodder tuvo un (50%) mayor de reducción mostrando que fue más eficaz que la aplicación de la crioterapia. En estudios realizados en linfedema post mastectomía se obtuvieron buenos resultados tras la aplicación de DLM en mujeres con cáncer de seno y mejorando su calidad de vida ya que el masaje estimula los vasos linfáticos para lograr que se contraigan con más frecuencia y eliminar el líquido acumulado (Pérez, 2001). Esto se debe a que el DLM drena líquido, macromoléculas y microorganismos para mantener estable la presión y el volumen del líquido intersticial (Guyton, 1996). En una revisión sistemática realizada por la revista ELSEIVER en el año 2010 demostró que la crioterapia tiene una evidencia moderada para aliviar el dolor y disminuir la inflamación en esguinces de tobillos y lesiones de tejidos blandos asociados al deporte, pero no existe evidencia en zona clavicular y cuello.

## 7.3. Perímetros

El perímetro de cuello disminuyó en los dos grupos después de la aplicación de la crioterapia (10%) y del DLM (20%). Cuando comparamos esta disminución entre los dos grupos, el GDLM tuvo un (50%) mayor de reducción mostrando que fue más eficaz que la aplicación de la crioterapia. En una revisión sistémica del uso de métodos de medición para el linfedema se encontró con mayor fiabilidad la perimetría y la volumetría (Cuello-Villaverde, 2010). Al igual que un estudio en el manejo del edema posterior a una fractura de radio distal aplicando distintas herramientas fisioterapéuticas, se pueden evidenciar a través de una cinta métrica los resultados favorables de las mismas, mostrando la confiabilidad de esta herramienta (Gutiérrez, 2015).

#### **7.4. UCLA**

La función del miembro superior mejoró en los dos grupos después de la aplicación de la crioterapia (10%) y del DLM (20%). Cuando comparamos esta mejora entre los dos grupos, el GDLM tuvo un (50%) mayor de mejora mostrando que fue más eficaz que la aplicación de la crioterapia. Estos resultados son consistentes con los de M. Nogalodeo-Martín y colegas (2016) en iguales pacientes a los que evaluaron el dolor y el edema aplicando la misma técnica, se consideró importante investigar los efectos del drenaje linfático manual para disminuir el dolor, edema y mejorar la función del miembro superior.

## **8. IMPACTO CLÍNICO**

Esta investigación aportó datos importantes para el tratamiento del dolor de miembros superiores en mujeres jóvenes que practican crossfit. El tratamiento empleado de DLM disminuyó el dolor, el edema y mejoró la función de miembro superior. Esta técnica es novedosa ya que no se la había aplicado antes a nivel supra clavicular y de cuello, además de sus efectos notorios en poco tiempo ayudó a las deportistas a seguir entrenando sin las molestias que presentaban antes de la aplicación del DLM mejorando la función de hombro y las actividades de la vida diaria. A pesar de la poca información y estudios relacionados con el DLM y el crossfit se puede corroborar en que esta investigación la efectividad del DLM en edema supra clavicular y de cuello. Es importante realizar otro estudio con una muestra más grande para corroborar estos resultados y posteriormente implementar esta técnica accesible y de bajo costo a nivel fisioterapéutico que serán beneficiadas todas las mujeres que practican este deporte.

## **9. LIMITE DE ESTUDIO**

Durante el experimento hubo varias mujeres que desistieron de la aplicación del tratamiento tanto para DLM como para la crioterapia, por cambios de horario en los entrenamientos y enfermedades gripales. Por lo que se tuvo que realizar nuevos reclutamientos para continuar con los tratamientos, también la poca investigación del crossfit e investigaciones relacionados al deporte.

## 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 10.1. Conclusiones

El método Vodder es efectivo para lograr una disminución del dolor a la tercera sesión, con una recuperación total del paciente a la sexta sesión en comparación con el grupo que recibió crioterapia.

La aplicación de DLM método Vodder supraclavicular y cuello disminuyó el edema en la zona al finalizar el tratamiento.

La función de miembro superior mejoró significativamente al finalizar el tratamiento en comparación a la aplicación de crioterapia que no se evidenció una mejora significativa.

### 10.2. Recomendaciones

Realizar más investigaciones de la aplicación del DLM en mujeres que practican crossfit por más de un año y padecen dolor de miembro superior con inflamación y disminución en la función del mismo.

Realizar la aplicación de DLM en hombres jóvenes novatos que practican crossfit.

Tener en cuenta el RM de los atletas y la capacidad de entrenamiento de fuerza global previo a incursionar en la técnica del *Clean* o *Power clean*.

Realizar un entrenamiento previo de la musculatura del miembro inferior.

Es importante conocer la técnica para evitar lesiones y abandono de la misma.

## REFERENCIAS

- Alonso, A. R., & Llorenç, S. (2003). A. Riera Alonso G. Clotet Bori E. Hernando Gimeno. *Fisioterapia*, 25(1), 29-34.
- Arcuri, F. (2012). *Uso de Escores para Evaluación de la Inestabilidad de Hombro*. *Artroscopía*, VOL 19, 67-72.
- Cadena, E., & Sanabria, Á. (2011). Disección ganglionar de cuello: conceptos actuales. *Revista colombiana de cancerología*, 15(3), 145-154.
- Crossfit, Inc. (2017). *The cross fit level 1 training guide*. California, United States. Trademark of CrossFit, Inc. V4.0-20170524KW
- Cuello-Villaverde, E., Forner-Cordero, I., & Forner-Cordero, A. (2010). Linfedema: métodos de medición y criterios diagnósticos. *Rehabilitación*, 44, 21-28.
- de la Garza, O. T., Omaña, R. E. E., Fernández, R. R., Galindo, É. O., & López, S. G. (2007). Morfología del conducto torácico y su importancia clínica. *Medicina Universitaria, Mexico*, 9(35), 72-76.
- Espinoza, H. G., Bustamante, I. L., & Pérez, S. M. (2010). Revisión sistemática sobre el efecto analgésico de la crioterapia en el manejo del dolor de origen músculo esquelético. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 17(5), 242-252.
- Espinoza, H. G., Bustamante, I. L., & Pérez, S. M. (2010). Revisión sistemática sobre el efecto analgésico de la crioterapia en el manejo del dolor de origen músculo esquelético. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 17(5), 242-252.
- Ferrandez, J. C. (2006). Anatomía e iconografía del sistema linfático. *El Sistema Linfático Historia, iconografía e implicaciones fisioterapéuticas*. Madrid: Ed Panamericana, 38-70.
- Figueres, M. (2011). *Validación de diferentes métodos de medidas para valorar edema en esguinces de tobillo*, 15-19.
- Flórez-García, M. T., & Valverde-Carrillo, M. D. (2007). Eficacia del tratamiento conservador no farmacológico del linfedema postmastectomía. *Rehabilitación*, 41(3), 126-134.

- Gutiérrez-Espinoza, H., Olgún-Huerta, C., Pavez-Baeza, F., Moncada-Ramirez, V., & Miranda-Leiva, F. (2015). Fisioterapia para el manejo del edema posterior a una fractura de radio distal. Revisión sistemática. *Fisioterapia*, 37(6), 303-314.
- Guyton, A.C. & Hall, J.E. (1996). "Tratado de Fisiología médica". 9ª Edición. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid.
- Ibarbengoetxea, X. G. (2004). Técnicas de fisioterapia en patología deportiva: fase aguda. *Fisioterapia*, 26(1), 36-40.
- Macías, M. D. PRINCIPIOS BIOFÍSICOS DE APLICACIÓN.
- Nogaledo-Martín, M., Prieto-Gómez, V., & Yuste-Sánchez, M. J. (2017). Efecto del tratamiento fisioterapéutico en mujeres con trombosis linfática superficial tras cirugía de cáncer de mama: serie de casos. *Fisioterapia*, 39(2), 93-98.
- Olmos Martínez, S., & Gavidia Catalán, V. (2014). El sistema linfático: el gran olvidado del sistema circulatorio. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(2).
- Paradelo García, C., Fraile, M., Ferrándir Foraster, C., Alastrué Vidal, A., & Bigatá, J. (1999). La linfogammagrafía en el estudio de los patrones de drenaje linfático en los pacientes con melanoma. *Medicina clínica*, 113(8), 281-284.
- Pérez, J. A., Salem, C., & Henning, E. (2001). Linfedema de miembro superior secundario al tratamiento de cáncer de mama. *Cuad. cir. (Valdivia)*, 15(1), 107-115.
- Pons i Playà, G., Masià, J., Rius Cornadó, X., & i Vintró, L. (2016). Planificación pre-operatoria de anastomosis linfático-venoso mediante ICG-linfografía y linfo-resonancia magnética.
- Quiñones Serrano, V. (2017). LAS LESIONES MÁS FRECUENTES EN LA PRÁCTICA DEPORTIVA DE CROSSFIT EN DEPORTISTAS DEL BOX COSTA BLANCA DE SAN VICENTE DEL RASPEIG Y ESSENTIAL BOX DE TOMELLOSO.

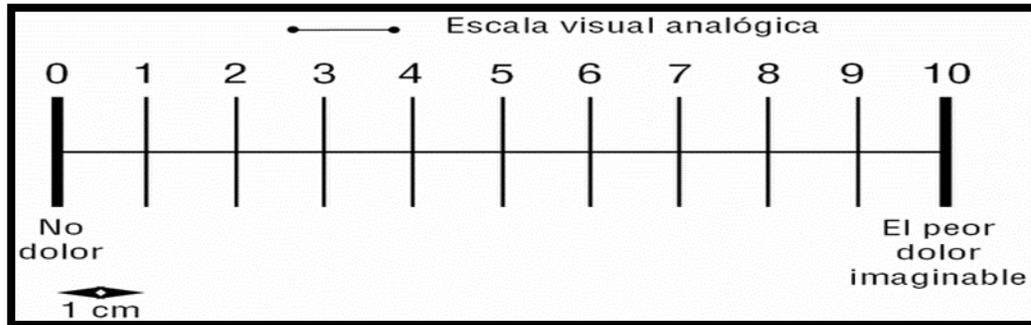
- Rippetoe M. (Agosto Del 2008). *The clean power*. California, United States. Trademark of Crossfit, Inc. CrossFit. First Published in CrossFit Journal Issue 52 - December 2006
- Scott J, Huskisson EC. *Graphic representation of pain*. (1976). 2:175-184.
- Uriarte, X. Y Rosvaenge, LL. (2003). *Bases terapéuticas del linfodrenaje vodder*. NATURAM 1 T 1 2003:21(1) 4 1-49.
- Vairo, G. L., Miller, S. J., Rier, N. C. I., & Uckley, W. I. (2009). Systematic review of efficacy for manual lymphatic drainage techniques in sports medicine and rehabilitation: an evidence-based practice approach. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 17(3), 80E-89E.
- Verdú Cuevas, A. (2016). Movimientos de halterofilia y su transferencia deportiva.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### MEDICIONES:

Anexo 1: Escala visual análoga (EVA).



Anexo 2: Cinta métrica



**Anexo 3: Escala de UCLA.**

<b>DOLOR</b>		
Presente siempre e invariable. Necesita medicación analgésica fuerte.		1
Presente siempre con intensidad variable. Medicación analgésica fuerte ocasional		2
Presente durante actividades livianas. Aine frecuente.		4
Presente durante actividades pesadas. Aine ocasional		6
Ocasional o leve		8
Ausente		10

<b>Elevación anterior de HOMBRO</b>		
Mayor a 150°		5
120° a 150°		4
90° a 120°		3
45° a 90°		2
30° a 45°		1
Menos de 30°		0

<b>FUERZA HACIA ADELANTE</b>		
Normal		5
Buena		4
Regular		3
Mala		2
Contracción muscular		1
Nada		0

<b>FUNCIÓN</b>		
Impotencia funcional completa		1
Posibilidad de realizar tareas livianas.		2
Capacidad para realizar tareas de la casa o la mayoría de las AVD.		4
A lo anterior se agrega conducir automóvil, peinarse, vestirse, abrocharse el soutièn		6
Restricción ligera solo en el trabajo por encima de la horizontal del hombro.		8
Actividades normales		10

<b>SATISFACCIÓN del PACIENTE</b>		
Satisfecho		5
No satisfecho		0

Excelente	34 – 35 puntos
Bueno	28 – 33 puntos
Regular	21 – 27 puntos
Malo	0 – 20 puntos

**Anexo 4: Consentimiento informado.**

Yo (nombre del paciente) con número de cédula (CI del paciente) doy mi consentimiento para ser incluido en la presente investigación que consiste en:

## **La aplicación de DLM método Vodder**

Es una técnica de DLM para la activación manual del líquido intersticial o de la linfa a través de los vasos linfáticos.

¿Por qué se lleva a cabo el estudio?

Porque el *crossfit* es una tendencia prácticamente nueva que se realiza en el Ecuador, por lo que no se han realizado estudios dentro del campo de la fisioterapia. Es interesante conocer sobre esta nueva modalidad y las lesiones deportivas que podría causar realizando estudios y mediciones exhaustivas complementarias derivadas del específico tratamiento aplicado.

¿Qué beneficios tiene el estudio?

Brindar a la sociedad información sobre esta nueva modalidad deportiva, para ayudar a mejorar la sintomatología de mujeres que han sufrido edema y dolor debido al ejercicio "*power clean*" en *crossfit*. Usted recibirá un tratamiento de fisioterapia realizado por estudiantes de fisioterapia de la universidad de las Américas para realizar el trabajo de titulación.

¿Tiene algún costo el tratamiento?

No. El tratamiento al que someterá es totalmente gratuito

Tomando en consideración todos los aspectos, confiero mi consentimiento para que este procedimiento tenga lugar y sea utilizado para cumplir con los objetivos de la presente investigación.

Firma:

Quito, de, del 2018

Anexo 5: Hoja de recolección de datos.



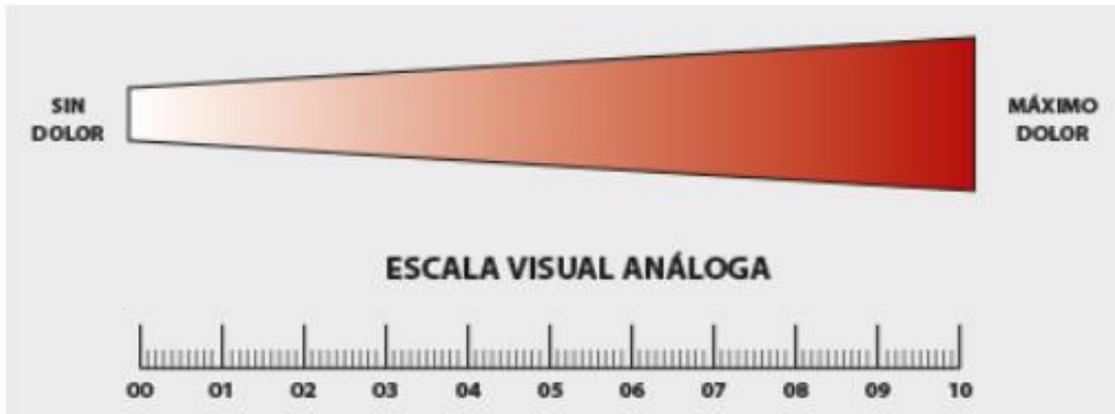
**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

<b><u>NOMBRE:</u></b>
<b><u>APELLIDO:</u></b>
<b><u>FECHA DE INICIO:</u></b>
<b><u>EDAD:</u></b>
<b><u>SEXO:</u></b>
<b><u>NÚMERO TELEFÓNICO:</u></b>
<b><u>DIRECCIÓN:</u></b>
<b><u>ANAMNESIS:</u></b>
<b><u>ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES:</u></b>
<b><u>ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES:</u></b>
<b><u>ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS:</u></b>
<b><u>ANTECEDENTES FARMACOLÓGICOS:</u></b>

## EVALUACIÓN

### EVALUACIÓN DEL DOLOR:

#### PRE TRATAMIENTO:



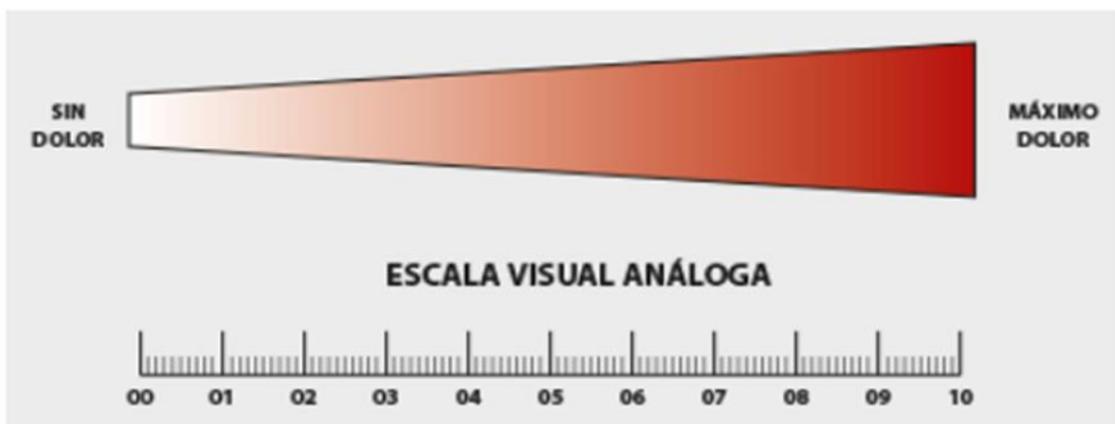
DOLOR LIGERO: 1 – 3

DOLOR MODERADO: 4 – 6

DOLOR SEVERO: 7 – 9

DOLOR INSOPORTABLE: 10

#### POST TRATAMIENTO:



DOLOR LIGERO: 1 – 3

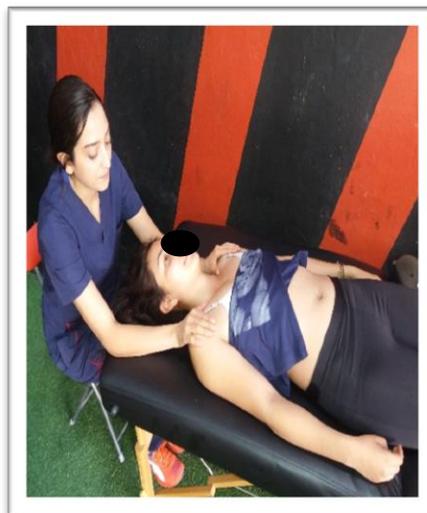
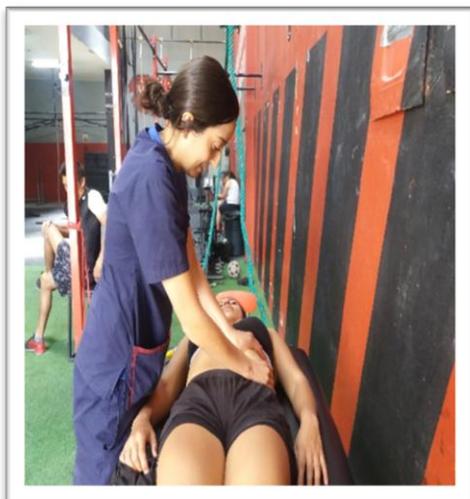
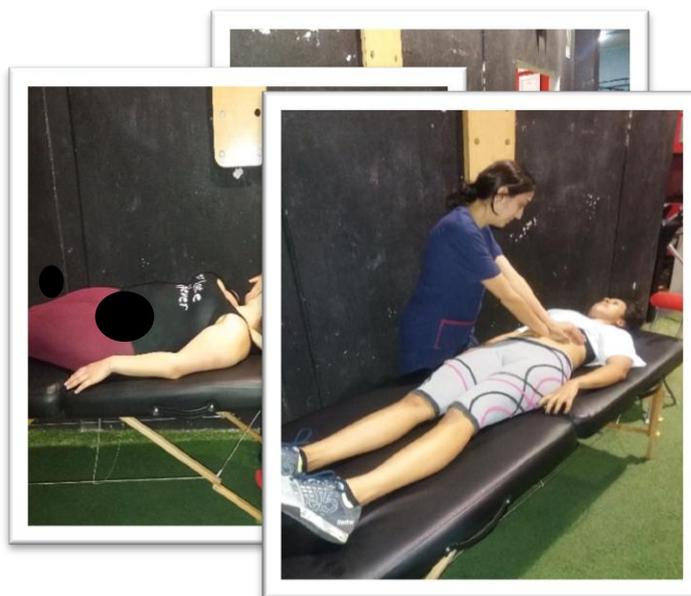
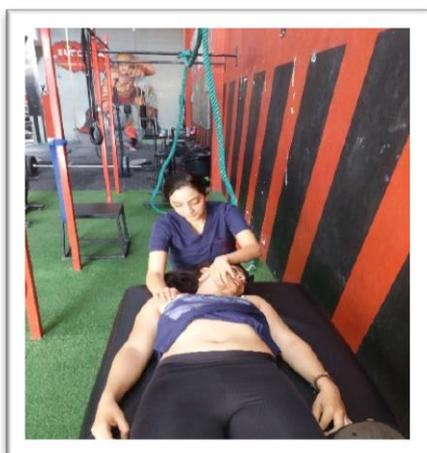
DOLOR MODERADO: 4 – 6

DOLOR SEVERO: 7 – 9

DOLOR INSOPORTABLE: 10

**Anexo 6: Fotos.**

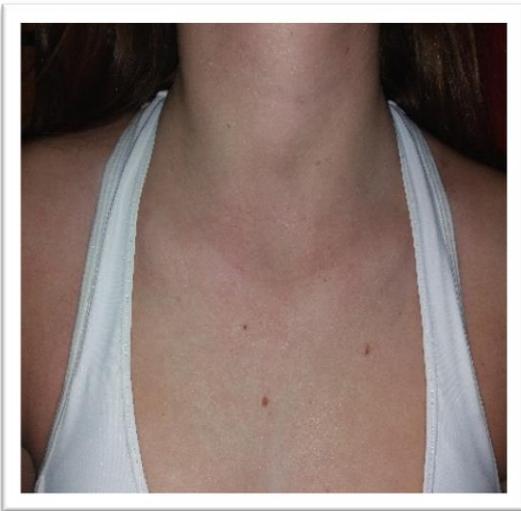
**Fotos Tratamiento:**



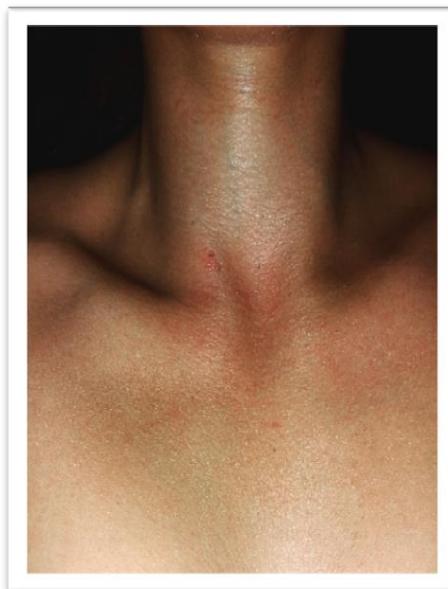
**FOTOS GRUPO DRENAJE LINFÁTICO ANTES DE LA PRIMERA SESIÓN**



**FOTOS GRUPO DRENAJE LINFÁTICO DESPUÉS DE LA SEXTA SESIÓN**



**FOTOS GRUPO CRIOTERAPIA ANTES DE LA PRIMERA SESIÓN**



**FOTOS GRUPO CRIOTERAPIA DESPUÉS DE LA SEXTA SESIÓN**



