



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“EFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO DEL  
ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN PACIENTES QUE RECIBEN  
HEMODIALISIS”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Terapia Física

**Autora:** Alulema Villacis, Libia Jaqueline

**Tutora:** Msc. Ft. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

Ambato – Ecuador  
Octubre, 2015

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del Proyecto de Investigación sobre el tema: **“EFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN PACIENTES QUE RECIBEN HEMODIALISIS”** de Libia Jaqueline Alulema Villacis, egresada de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud.

Ambato, Julio del 2015

LA TUTORA

.....

Msc. Ft. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Proyecto de Investigación: **“EFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN PACIENTES QUE RECIBEN HEMODIALISIS”** como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Julio del 2015

LA AUTORA

.....

Alulema Villacis Libia Jaqueline

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación o parte del mismo un documento disponible de lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimonial de mi proyecto de investigación con fines de difusión pública además apruebo la reproducción de este proyecto dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora

Ambato, Julio del 2015

LA AUTORA

.....

Alulema Villacis Libia Jaqueline

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación sobre el Tema: **“EFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO EN PACIENTES QUE RECIBEN HEMODIALISIS”** de Libia Jaqueline Alulema Villacis, egresada de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Octubre del 2015

Para constancia firman.

.....

PRESIDENTE/A

1° VOCAL

2° VOCAL

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente proyecto de investigación en primer lugar a mis padres Blasco y María quienes han sido mi mayor apoyo y quienes han luchado para que nunca me falte nada, sobre todo mi madre quien ha estado conmigo en todo momento guiando mis pasos y cuidándome, brindándome los mejores consejos para hacer de mí una persona de bien.

A mis hermanos Patricia, Carlos, Santiago quienes son mi respaldo y mi pilar en cada etapa de mi vida y de manera especial a mi hermano Geovanny quien nunca me ha abandonado y siempre ha estado junto a mí, muchas veces haciendo el papel de mi padre.

A mi esposo Édisson por darme un amor desinteresado e incondicional y por ampararme día tras día animándome a jamás decaer.

A mi hijo Ian por ser mi mayor fortaleza quien hace que cada esfuerzo valga la pena por quien sigo una lucha diaria sin desmayar.

Con mucho amor y cariño

**JAQUELINE ALULEMA**

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento especial a mi Tutora del proyecto de investigación Lic. Mg Verónica Cobo por su buena voluntad para ayudarme a realizar este proyecto de una manera óptima y con mucho profesionalismo dedicándome su tiempo y experiencia en un ambiente de confianza, afecto y amistad.

A mis queridas amigas y compañeras Mafer y Valeria quienes han hecho de estos años universitarios los mejores de mi vida de los cuales me llevo en mi corazón los mejores recuerdos.

**JAQUELINE ALULEMA**

## ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO .....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
RESUMEN.....	xi
SUMMARY .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA .....	2
TEMA: .....	2
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3._ OBJETIVOS .....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	3
1.5. LIMITACIONES.....	5
CAPÍTULO II .....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	6
2.2. BASE TEÓRICA .....	12



HIPERTENSIÓN .....	14
ANEMIA .....	14
ACIDOSIS METABÓLICA .....	15
DISLIPIDEMIA.....	15
EQUILIBRIO ELECTROLÍTICO .....	16
MALNUTRICIÓN.....	17
NEUROPATÍA.....	17
ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.....	18
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS .....	34
2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS .....	35
2.5. SISTEMA DE VARIABLES.....	35
CAPÍTULO III.....	36
MARCO METODOLÓGICO .....	36
3.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	36
3.2. DISEÑO .....	36
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	36
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	37
3.4.1.1 INTERVENCIÓN .....	37
3.4.1.2 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN.....	39
3.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	40
CAPÍTULO IV.....	41
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	41
4.1. RECURSOS HUMANOS.....	41
4.1.2.- 4.1.1. RECURSOS MATERIALES .....	41
4.1.2. RECURSOS FINANCIEROS.....	41
4.2. CRONOGRAMA.....	42

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
BIBLIOGRAFÍA._ .....	43
REVISTAS Y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS .....	44
LINKOGRAFÍA .....	44
CITAS BIBLIOGRÁFICAS BASES DE DATOS UTA.....	45
ANEXOS .....	47

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**“EFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO DEL CONDICIONAMIENTO FÍSICO EN PACIENTES QUE RECIBEN HEMODIALISIS”**

**Autora:** Alulema Villacis, Libia Jaqueline

**Tutora:** Msc. Ft. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

**Fecha:** Julio, 2015

**RESUMEN**

El proyecto investigativo se llevara a cabo en el Hospital del Seguro Social de Ambato Provincia de Tungurahua.

En donde se dará a conocer la efectividad del entrenamiento del acondicionamiento físico en pacientes que se realizan hemodiálisis.

Se realizó una investigación bibliográfica minuciosa de otras investigaciones en las cuales los resultados fueron muy óptimos para los pacientes que reciben hemodiálisis. Este proyecto busca contar con una población de aproximadamente 50 personas que deberán cumplir con los criterios de inclusión.

Este grupo se someterá a un programa de ejercicios isométricos e isotónicos con diferentes instrumentos terapéuticos como: bandas elásticas, pesas, balones, rollos, etc. Se trabajara durante su sesión de hemodiálisis en el cual el fisioterapeuta guiara cada movimiento y no abandonara en ningún momento al paciente.

Las sesiones se realizaran 3 veces por semana durante 45 minutos en las dos primeras horas para observar los resultados este programa se lo ejecutara en dos meses mínimo.

Está comprobado que realizar ejercicio físico durante la sesión de hemodiálisis genera grandes beneficios para el paciente ya que principalmente mejora su calidad de vida y además incrementa la misma, manteniendo de igual manera un estado anímico notablemente alto con deseos de superación día tras día.

**PALABRAS CLAVES:** ENTRENAMIENTO, ACONDICIONAMIENTO FÍSICO, HEMODIALISIS

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
CAREER OF PHYSICAL THERAPY

**"EFFECTIVENESS OF TRAINING OF FITNESS IN PATIENTS  
UNDERGOING HEMODIALYSIS"**

**Author:** Alulema Villacis, Libia Jaqueline

**Tutor:** MSc.Ft. Cobo Sevilla, Veronica de los Angeles

**Date:** July, 2015

**SUMMARY**

The research project was carried out at the Social Security Hospital Ambato Tungurahua Province. Where he will announce the effectiveness of fitness training in hemodialysis patients are performed.

A thorough literature review of other investigations in which the results were very optimal for patients undergoing hemodialysis was performed. This project aims to have a population of about 50 people who must comply with the inclusion criteria.

This group will undergo a program of isometric and isotonic exercises with different therapeutic tools such as rubber bands, weights, balls, rolls, etc. It worked during hemodialysis session in which the therapist will guide every move and not leave the patient at any time.

The sessions will be held 3 times a week for 45 minutes in the first two hours to see the results would execute this program at least two months.

It is proved that physical exercise during hemodialysis generated great benefits for the patient as mainly improves their quality of life and also increases the same, likewise keeping a remarkably high mood with desire to improve day after day.

**KEYWORDS:** TRAINING, FITNESS, HEMODIALISI

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en el Ecuador no hay datos en donde se conozca que se está realizando una práctica de ejercicios para pacientes que se realizan hemodiálisis a diferencia de la terapia cardiorrespiratoria en donde si se realiza un programa de ejercicios mediante la intervención de un fisioterapeuta.

Sin embargo en otros países como España, Trinidad y Tobago, Arabia Saudita, Chile, Argentina entre otros esta práctica se la viene realizando desde hace varios años atrás con excelentes resultados y con beneficios óptimos para la salud del paciente.

El segundo gran grupo de alteraciones presentes en los pacientes con IRC terminal son las alteraciones musculares, siendo éstas los factores limitantes más importantes de su capacidad funcional.

La literatura describe anomalías tanto a nivel morfológico (reducción de la sección transversal muscular, cambios degenerativos), como a nivel metabólico (falta de fosforilación de creatina, alteración en la síntesis proteica y en el transporte de oxígeno al interior de las mitocondrias etc.) que explican la alta frecuencia de aparición de debilidad muscular, fatiga, mioclonus y calambres.

El ejercicio terapéutico es de gran importancia para mejorar la calidad de vida de los pacientes es por ello que esta investigación tiene varios objetivos el principal es determinar la efectividad del entrenamiento del acondicionamiento, además se busca evaluar la condición física del paciente antes y después del tratamiento, es de gran importancia identificar los efectos del programa de ejercicios y por último se debe plantear un programa de ejercicios para mejorar la condición física del paciente que se realiza hemodiálisis.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **TEMA:**

“Efectividad del entrenamiento del acondicionamiento físico en pacientes que reciben hemodiálisis”

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el mundo existe 150 millones de personas con enfermedad renal crónica, es una de las diez primeras causas de mortalidad, y el número de pacientes se viene incrementando tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo. (Epidemiología, 2010).

En Latinoamérica existe entre 200 y 600 pacientes por millón de habitantes, que tienen problemas renales.

En promedio 168 pacientes por millón de población (ppm), son ingresados anualmente en programas de sustitución de función renal en Latinoamérica, afectando más a personas de 65 años de edad con un incremento muy notable. (Epidemiología, 2010)

En el Ecuador cada año se suman mil personas que tienen insuficiencia renal crónica, tres personas mueren diariamente esperando la donación de un órgano. Sólo el 35% de los pacientes con problema renal reciben atención, pero alrededor de 1000 pacientes son beneficiados con el programa del Ministerio de Salud Pública, tanto en los hospitales de especialidades, como en las diferentes unidades de diálisis.(Epidemiologia Marzo13, 2008)

Ambato cuenta con tres centros especializados el tratamiento mediante diálisis estos son: Baxter, IESS y Da vida, los cuales brindan el servicio totalmente gratis gracias a los convenios con el Ministerio de Salud Pública.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál será la efectividad del entrenamiento del acondicionamiento físico en pacientes que reciben hemodiálisis?

## **1.3.\_ OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la efectividad del entrenamiento del acondicionamiento físico en pacientes que reciben hemodiálisis.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar la condición física del paciente en hemodiálisis durante la aplicación del programa de ejercicios isométricos e isotónicos antes y después del tratamiento.
- Identificar los efectos del programa de ejercicios isométricos e isotónicos en relación a la fuerza, el nivel funcional respiratorio, en los pacientes que se realizan hemodiálisis.
- Proponer un programa de ejercicios para mejorar la condición física del paciente que se realiza de hemodiálisis.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN**

El interés de esta investigación nace a partir de la vivencia personal que he tenido con mi hermano ya que él fue diagnosticado con insuficiencia renal crónica terminal hace 2 años y posteriormente fue remitido a realizarse diálisis en la unidad renal Baxter de Ambato, este fue un proceso doloroso para toda la familia ya que era notable el deterioro de salud de mi hermano sin embargo el tiempo ha pasado y su salud se ha restablecido totalmente gracias a la diálisis a la medicina y a la terapia



que nunca deje de darle para que no se siguieran atrofiando sus músculos y para quitarle el dolor que tenía cuando presentaba calambres.

La principal importancia de esta investigación es el de poder brindar una mejor calidad de vida a los pacientes que padecen IRC y que tiene que someterse a un tratamiento de hemodiálisis, mediante un acondicionamiento físico y adecuado para que los pacientes pueden establecerse con mayor seguridad ante la sociedad.

Un programa de ejercicios isométricos e isotónicos aplicados a pacientes que se realizan hemodiálisis es una técnica novedosa y original que brinda grandes beneficios a quienes lo realizan, ayudando a fortalecer de manera estupenda a los músculos del cuerpo humano, preparándolos así para una independencia funcional.

Debido a esto ha surgido un gran interés de investigar este tema con el objetivo principal de que los pacientes concienticen acerca de los beneficios de realizar acondicionamiento físico para así obtener seguridad y comodidad a la hora de realizar sus actividades de la vida diaria.

Además esta investigación aportará científicamente a la sociedad ya que se demostrara que los fisioterapeutas somos capaces de incursionar en diferentes áreas de salud como la nefrología brindando un servicio de calidad para optimizar y alargar la vida de los pacientes.

Esta investigación es factible ya que se cuenta con todos los recursos necesarios para poder realizarla, como por ejemplo los recursos económicos, bibliográficos, y de tiempo, se suma el apoyo de un equipo técnico como lo es la aprobación de la Universidad Técnica de Ambato, la Facultad de Ciencias De La Salud y la Carrera de Terapia Física ,Msc /Ft Verónica Cobo Sevilla Tutora de este proyecto de investigación, Hospital Del Seguro Social sede Ambato, área de Nefrología, Unidad Renal y con el Dr. William Robles jefe del área de Nefrología.

## **1.5. LIMITACIONES**

Una gran limitación fue que no se pudo contactar con los autores de los estudios realizados, por lo que no se amplió más allá de la información contenida en las publicaciones.

Hay que tener en cuenta que la población con la cual se va a tratar es muy vulnerable por lo que un paciente podría sufrir un infarto, amputación, depresión o peor aún la muerte lo que inevitablemente sería motivo de abandono de la práctica de ejercicio.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

**TEMA:** INFLUENCIA DEL EJERCICIO FÍSICO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA TERMINAL.

**AUTOR:** Manuel Espinosa Santana, Luis Ángel Ríos Abreu, Omar Castillo Luque.

**LUGAR:** Instituto Superior de Cultura Física “Manuel Fajardo” Cuba-Habana.

**AÑO:** 2002

#### **HALLAZGOS ENCONTRADOS**

- Crear hábito para la práctica sistemática de ejercicios, mejora las capacidades psicomotrices y el equilibrio, proporcionando estados emocionales que le permitan luchar por la vida.
- Fortalecimiento de la fístula y de la pared anterior del abdomen facilitando peritoneal y la hemodiálisis, reduciendo las complicaciones colaterales.
- Disminución del tratamiento antihipertensivo, mejoramiento de los síntomas clínicos lo que incrementa la expectativa para el triunfo en el trasplante.
- Constituye un instrumento terapéutico en la prevención o control de los deterioros sistémico que provoca la evolución de la enfermedad, la utilidad será mayor mientras más temprano en el proceso se inicie la aplicación de este programa.

**TEMA:** EJERCICIO EN PACIENTES EN HEMODIÁLISIS: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA.

**AUTOR:** Eva Segura.

**LUGAR:** Departamento de Fisioterapia. Universidad CEU Cardenal Herrera. Moncada, Valencia (España).

**AÑO:** 2010

### **HALLAZGOS ENCONTRADOS**

- El ejercicio aeróbico, aislado o combinado con ejercicio de fuerza, mejora la capacidad de ejercicio. El ejercicio de fuerza mejora la capacidad funcional del sujeto, la fuerza de los miembros inferiores y la calidad de vida.
- Se recomienda que el ejercicio durante la HD se realice en las primeras 2 horas de tratamiento.
- Aunque la percepción general es que el ejercicio en pacientes en HD es seguro, se recomienda que futuros estudios señalen de forma detallada cuáles han sido los efectos adversos de la intervención. La definición previa de dichos efectos tanto a investigadores como a participantes sería de gran ayuda.
- El ejercicio puede adaptarse a cualquier paciente (ancianos, diabéticos, pacientes con largo tiempo en HD), y en todos los casos se pueden obtener beneficios. Dado que la edad de los pacientes en HD va en aumento, en el futuro nuevos estudios deberían seguir en la línea de los estudios de la última década, que incluyeron a pacientes mayores de 65 años. La inclusión de sujetos con diabetes es importante porque esta enfermedad es causa o está presente en un alto porcentaje de este tipo de pacientes.

- La utilización de pruebas funcionales (prueba de marcha, prueba de sentado a de pie) es útil en este tipo de pacientes por su facilidad de aplicación y porque se adaptan a pacientes con baja capacidad que quizás no sean capaces de realizar pruebas en laboratorio (ergometría). La generalización del uso de estas pruebas así como la unificación de las mismas es recomendable para favorecer la comparación entre estudios. La realización de una valoración previa del sujeto y la supervisión del programa por parte de un profesional capacitado son los requisitos mínimos para implantar este tipo de programas en las unidades de HD. Futuros estudios deberán responder a la pregunta de qué tipo de ejercicio, aeróbico, resistido o combinado, es el más beneficioso para los pacientes en HD.

**TEMA:** FISIOTERAPIA DURANTE LA HEMODIÁLISIS: RESULTADOS DE UN PROGRAMA DE FUERZA-RESISTENCIA.

**AUTOR:** Eva Segura-Ortí, v. Rodilla-alama, j. F. Lisón

**LUGAR:** Universidad CEU-Cardenal Herrera. Valencia, Valencia (España)

**AÑO:** 2009

### **HALLAZGOS ENCONTRADOS**

Un programa de trabajo de fuerza resistencia intradiálisis aumentó la capacidad funcional y mejoró el componente mental de la calidad de vida de los pacientes.

**TEMA:** ¿CÓMO INCIDE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA SATISFACCIÓN CON LA VIDA DE LOS PACIENTES RENALES SOMETIDOS A HEMODIÁLISIS?

**AUTOR:** Rocío Polo Muñoz, Silvia Meseguer Hernández, M<sup>a</sup> Luisa Pérez Lapuente, M<sup>a</sup> del Rosario Molina Soriano, Marta López Cárceles, Juan Antonio Moreno

**LUGAR:** Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. El Palmar. Murcia

**AÑO:** 2013

### **HALLAZGOS ENCONTRADOS**

La satisfacción con la vida fue predicha en un 33% por los mediadores psicológicos, la tasa de actividad física y la calidad de vida. Siendo la tasa de actividad física la variable que mayor poder de predicción presentó.

Estos resultados indican que cada uno de estos factores juega un papel importante y contribuye a favorecer la satisfacción del paciente renal con su vida en general.

Este estudio supone un primer paso para elaborar en el futuro diseños de intervención para conseguir mejorar la satisfacción con la vida a través de programas de actividad física, ya que la tasa de actividad física se muestra como el principal predictor de la satisfacción con la vida.

**TEMA:** EJERCICIO FÍSICO Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.  
DIRECTRICES DE TRABAJO CON EJERCICIO FÍSICO EN PACIENTES EN TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS

**AUTOR:** Dña. M<sup>a</sup> CARMEN MAYORDOMO ORTEGA

**LUGAR:** España Madrid

**AÑO:** 2014\_2015

### **HALLAZGOS ENCONTRADOS**

1. El ejercicio aeróbico de forma aislada o combinado con ejercicios de fuerza mejora la tolerancia al ejercicio y la capacidad de esfuerzo del paciente en HD.
2. El ejercicio de fuerza mejora la capacidad funcional, la fuerza y la calidad de vida en pacientes en HD.

3. La intervención con ejercicio aeróbico combinado con ejercicios de fuerza y flexibilidad es el que mayor beneficio produce en la condición física y en la capacidad funcional.

4. Cualquier tipo de ejercicio físico obtiene beneficios psicológicos con la mejora de la sintomatología depresiva.

5. Los ejercicios que se realizan en los días de no diálisis producen más beneficios que el ejercicio intradiálisis, aunque éste último sea el que más éxito tiene en el paciente por la mayor participación y adherencia. 6. El tiempo mínimo de intervención para conseguir mejoras significativas tiene que ser al menos de 3 meses.

**TEMA:** EFICACIA DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO INTRADIÁLISIS DE FUERZA-RESISTENCIA EN COMBINACIÓN CON ELECTROESTIMULACIÓN NEUROMUSCULAR: MEJORA EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL, FUERZA, Y CALIDAD DE VIDA.

**AUTOR:** Gustavo Manuel Contreras Martos, Miguel Delgado Rodríguez, Juan Martínez Villar, Inmaculada Parra Mozas, Francisco Borrego Utiel, Pilar Segura Torres.

**LUGAR:** Sociedad Española de Enfermería Nefrológica España- Madrid

**AÑO:** 2011

### **HALLAZGOS ENCONTRADOS**

El objetivo fundamental de esta investigación era averiguar si realizando un programa de ejercicios de fuerza-resistencia se producían cambios en la fuerza y la capacidad funcional para realizar actividades de la vida diaria como caminar y levantarse de una silla, así como en la calidad de vida.

Nuestros resultados han confirmado este objetivo principal cumpliéndose la hipótesis 1 de que aumentaría la capacidad funcional para realizar actividad física relacionada con la vida diaria. También se ha cumplido la hipótesis

2 que decía que mejoraría la calidad de vida de los pacientes aunque hay que decir que esta hipótesis se ha cumplido sólo a medias, ya que ha mejorado sólo la calidad de vida en la esfera física y no en la mental.

Como conclusión, un programa de trabajo de fuerza resistencia intra-diálisis aumentó la capacidad funcional y mejoró el componente físico de la calidad de vida de los pacientes, por lo que se justificaría la incorporación a los tratamientos habituales de diálisis una pauta de ejercicios totalmente personalizada.

**TEMA:** ACTIVIDAD FÍSICA, ANSIEDAD Y DEPRESIÓN EN PACIENTES SOMETIDOS A HEMODIÁLISIS

**AUTOR:** Cuesta-Vargas, A.I. y Vertedor Corpas, C.

**LUGAR:** Universidad de Málaga España

**AÑO:** 2012

### **HALLAZGOS ENCONTRADOS**

Actualmente no hemos encontrado evidencias que identifiquen la relación de prevalencias entre el ejercicio físico según IPAQ, depresión según Beck y ansiedad según STAI. A nuestro entender, este estudio es el primero que se realiza para ver posibles influencias entre ellas e identificar si el realizar ejercicio físico habitual influye de manera significativa a la hora de padecer más o menos estos dos trastornos psicológicos.

En nuestro estudio hemos corroborado la hipótesis que nos planteábamos. Las personas que realizan ejercicio físico tienen menos tendencia a la depresión y trastornos ansiosos que los pacientes sedentarios.



Podemos decir que el padecimiento de la depresión y ansiedad van relacionadas y los pacientes más propensos a sufrirlas son los que mayor número de sesiones de hemodiálisis realizan a la semana. Fomentar el ejercicio físico entre los pacientes que se dializan podría reducir de manera significativa los trastornos depresivos y ansiosos que de forma común sufren este tipo de pacientes.

Futuros estudios podían incluir otros instrumentos objetivos para cuantificar la actividad física. La objeción fundamental con respecto al diseño de éste estudio sería no haber utilizado procedimientos de monitorización automática de la actividad física, ya que éstos están sometidos a menos sesgos que los que derivan de los procedimientos autoinformados.

Para que la muestra fuera más representativa a la población podríamos haber clasificado a los pacientes según los distintos estadios de la enfermedad y realizar unos criterios de exclusión más estrictos incluyendo por ejemplo la comorbilidad.

Sin embargo este es el primer estudio que se realiza para ver la relación existente entre ejercicio y trastornos psicológicos como depresión y ansiedad en el que se han encontrado hallazgos significativos con una muestra de 50 pacientes, y deja las puertas abiertas a futuras investigaciones sobre esta relación y la influencia que puedan tener las variables no identificadas en este estudio.

## **2.2. BASE TEÓRICA**

### **INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA**

La insuficiencia renal crónica se define como la pérdida progresiva, generalmente irreversible, de la tasa de filtración glomerular que se traduce en un conjunto de síntomas y signos denominado uremia y que en su estadio terminal es incompatible con la vida.

### **CAUSAS**

Son múltiples las causas de insuficiencia renal crónica. Más que una enumeración de las causas que la originan, es pertinente destacar que las principales causas han

ido cambiando con el tiempo. Anteriormente la glomerulonefritis era considerada la causa más frecuente de insuficiencia renal, sin embargo la nefropatía diabética ha llegado a ocupar el primer lugar, sobre todo en los países desarrollados seguido por la nefrosclerosis hipertensiva y en tercer lugar se coloca la glomerulonefritis.

Hay razones que explican estos cambios, así la diabetes mellitus se ha convertido en una enfermedad pandémica que continúa en fase de crecimiento. Por otro lado los constantes adelantos en el manejo adecuado de la glomerulonefritis están impidiendo que la enfermedad se haga crónica y por lo tanto su importancia en la génesis de la insuficiencia renal ha ido disminuyendo.

En relación con los mecanismos de progresión de la insuficiencia renal crónica se debe mencionar que una vez que la causa primaria ha ocasionado destrucción de un número de nefronas se pondrán en marcha mecanismos que tratarán de remplazar la función de las nefronas destruidas, como consecuencia se produce hipertrofia e hiperfiltración de los glomérulos restantes que si no se corrige terminarán por destruirlos progresivamente.

La insuficiencia renal crónica es un problema de salud pública a nivel mundial, el número de pacientes se viene incrementando tanto en países desarrollados como en desarrollo. Como consecuencia cada vez es mayor la necesidad de recurrir a procedimientos de diálisis y/o trasplante renal y por lo tanto se incrementa progresivamente el costo de atención.

De los dos tipos de diálisis, la más utilizada es la hemodiálisis (HD) alcanzando un 80 a 90%. La diálisis peritoneal continúa ambulatoria (DPCA) se utiliza en un 10 a 20%, con algunas excepciones. (Torres Zamudio, Cesar).

## **COMPLICACIONES SISTÉMICAS EN LA INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA**

### **Hipertensión**

La hipertensión arterial es tanto una causa como una complicación de la IRC. Como complicación, la hipertensión arterial puede manifestarse incluso con ligeras reducciones de la tasa de filtración glomerular. Los efectos adversos asociados a la hipertensión no controlada incluyen progresión acelerada de la IRC, desarrollo precoz y progresión más rápida de la enfermedad cardiovascular y mayor riesgo de accidente cerebrovascular.

El tratamiento antihipertensivo comprende cambios en el estilo de vida y tratamiento farmacológico hasta mantener una presión arterial objetivo <130/80 mm Hg. Los inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (IECA) y los bloqueadores del receptor de la angiotensina son los fármacos de primera elección. Además de disminuir la presión arterial, se ha demostrado que estos agentes reducen la proteinuria y ralentizan la progresión de la IRC. (Sociedad Chilena de Nefrología)

### **Anemia**

Aproximadamente una cuarta parte de los pacientes con Nefropatía Crónica en las primeras fases presentan anemia renal; la tasa de prevalencia aumenta hasta aproximadamente el 75% en la fase terminal, cuando se hace necesaria la diálisis. Otros autores consideran que esta cifra puede llegar hasta el 95% en los pacientes dializados. Se espera que la carga de la anemia renal aumente significativamente durante los siguientes años mientras siga aumentando la incidencia de enfermedades como la diabetes, una de las principales causas de IRC.

La anemia consiste en la disminución de glóbulos rojos y hemoglobina en la sangre, que tiene como consecuencia una menor capacidad de ésta para transportar oxígeno.

La principal causa de anemia en pacientes con NC es la incapacidad de los riñones afectados para secretar la cantidad suficiente de eritropoyetina, una hormona que regula la producción de glóbulos rojos. Otros factores que pueden contribuir a la anemia son la deficiencia de hierro, la menor vida de los glóbulos rojos en presencia de uremia, hemorragias gastrointestinales, hiperparatiroidismo grave, malnutrición proteica e inflamación.

Los estudios realizados sugieren que el tratamiento de la anemia (cuando la concentración de hemoglobina sea  $< 13,5$  g/dl en hombres y  $< 11,5$  g/dl en mujeres) puede ralentizar la progresión de la IRC. (Sociedad Chilena de Nefrología)

### **Acidosis metabólica**

Los trastornos del Equilibrio ácido-base son una complicación importante en pacientes con IRC en Estadio avanzado, esto es debido a que el riñón es un principal regulador en el equilibrio ácido-básico del organismo, excretando Hidrogeniones ( $H^+$ ) y reteniendo Bicarbonato ( $HCO_3^-$ ) para mantener el equilibrio en situaciones como la alcalosis respiratoria o la acidosis respiratoria. Al no existir una adecuada excreción de  $H^+$  y una producción disminuida de  $HCO_3^-$  se produce una alteración paulatina del equilibrio ácido-básico, ocasionando Acidosis metabólica crónica.

En la actualidad la Acidosis Metabólica crónica es usada como un criterio de elegibilidad para diálisis en pacientes con IRC Estadio 5. (Sociedad Chilena de Nefrología)

### **Dislipidemia**

La dislipidemia es un importante factor de riesgo de enfermedad cardiovascular y una complicación habitual de la IRC. La dislipidemia promueve la aterosclerosis, una enfermedad en la cual la placa cargada de colesterol se acumula en las paredes

arteriales. La acumulación de placa produce un estrechamiento y una pérdida de elasticidad de las arterias que da como resultado un mayor riesgo de accidente cerebrovascular y de infarto agudo de miocardio.

Los enfoques del tratamiento de la dislipidemia engloban una dieta con un contenido alto en fibra y bajo en grasas saturadas, pérdida de peso y fármacos hipolipidemiantes como las estatinas, por ejemplo, simvastatina y atorvastatina. (Sociedad Chilena de Nefrología)

### **Equilibrio electrolítico**

Los trastornos del metabolismo del calcio y del fósforo pueden manifestarse ya con la IRC en la etapa 3 y dar como resultado hiperparatiroidismo secundario y trastornos óseos (osteodistrofia renal). Los riñones desempeñan un importante papel en el mantenimiento de la salud ósea al activar la vitamina D, que aumenta la absorción del calcio por parte de los intestinos y que excreta el fosfato sobrante en la orina.

Los pacientes con IRC carecen de vitamina D activa y tienen retención de fosfato, lo que produce una deficiencia de calcio (hipocalcemia) y un exceso de fósforo (hiperfosfatemia) en la circulación. La deficiencia de calcio estimula la liberación de la hormona paratiroidea (PTH), que obtiene calcio de los huesos. Con el tiempo, las glándulas paratiroideas se hiperactivan y cada vez segregan mayores cantidades de PTH. Este trastorno, conocido como hiperparatiroidismo secundario, causa importantes daños óseos, que provocan dolor de huesos, deformidades y un mayor riesgo de sufrir fracturas.

El hiperparatiroidismo secundario anula la eritropoyesis y contribuye a la anemia en los pacientes con NC. Por otra parte, promueve la calcificación vascular, que a su vez aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular.

Las estrategias para prevenir y tratar el hiperparatiroidismo secundario y los trastornos óseos abarcan la suplementación de vitamina D, la restricción del fósforo

en la dieta, el uso de fijadores del fosfato (que reducen la absorción de fósforo de la sangre) y el uso de medicamentos que inhiben la secreción de PTH, como la vitamina D activa. (Sociedad Chilena de Nefrología)

### **Malnutrición**

Los pacientes con IRC corren el riesgo de sufrir malnutrición, asociada a una mayor morbimortalidad. Diversos factores de la enfermedad renal aumentan el riesgo de malnutrición, incluyendo las restricciones de la dieta, los trastornos del metabolismo proteico y energético, los desequilibrios hormonales, la proteinuria, la pérdida de apetito y la sensación alterada del gusto relacionada con el empeoramiento de la función renal. (Sociedad Chilena de Nefrología)

### **Neuropatía**

La neuropatía se asocia habitualmente a la IRC. Los síntomas relacionados con la disfunción nerviosa aumentan su frecuencia y gravedad cuando la enfermedad renal progresa hacia la fase terminal.

Los síntomas del sistema nervioso central asociados a una reducción de la función renal incluyen fatiga, dificultad para concentrarse, problemas de memoria y trastornos del sueño. Cuando están afectados los nervios periféricos, los pacientes pueden manifestar sensaciones anómalas como prurito y escozor y calambres o debilidad muscular

Los síntomas de neuropatía autónoma incluyen trastornos del ritmo cardíaco y variaciones de la presión arterial. El desarrollo y la progresión de síntomas neurológicos pueden indicar la necesidad de iniciar un tratamiento de sustitución renal. Algunos síntomas pueden mejorar con la diálisis. (Sociedad Chilena de Nefrología)

## **Enfermedad cardiovascular**

La enfermedad cardiovascular es la principal causa de morbimortalidad en los pacientes con IRC en cualquiera de sus fases. Las personas con NC son más propensas a morir de ECV que a desarrollar una insuficiencia renal.

Las principales manifestaciones de enfermedad cardiovascular incluyen la cardiopatía coronaria, la enfermedad cerebrovascular, la vasculopatía periférica y la insuficiencia cardíaca congestiva. El mayor riesgo de enfermedad cardiovascular en los pacientes con IRC da como resultado una elevada prevalencia de los factores de riesgo tradicionales y no tradicionales (relacionados con la enfermedad renal). (Sociedad Chilena de Nefrología)

## **HEMODIALISIS**

En la técnica de la hemodiálisis, la sangre sale fuera del cuerpo a través de un tubo y se limpia por medio de un filtro especial, en una máquina de diálisis, y la sangre limpia es devuelta al cuerpo. Según (Medline Plus, enciclopedia médica, 2009/12/20), refiere que: “La hemodiálisis depura y filtra la sangre usando una máquina para eliminar temporalmente los desechos peligrosos del cuerpo, y el exceso de sal y de agua. La hemodiálisis ayuda a controlar la presión arterial y ayuda a que el cuerpo mantenga el equilibrio adecuado de sustancias químicas importantes, tales como el potasio, el sodio, el calcio y el bicarbonato”.

“La hemodiálisis es una técnica que reemplaza la función excretora del riñón y que utiliza para la depuración y ultrafiltración una membrana capilar, instalada en circuito extracorpóreo” (MINSAL, 2005).

“La hemodiálisis según (Borrero, 2003, p. 731). “Es el procedimiento por medio del cual la sangre del paciente se hace circular por un filtro para extraer los desechos

urémicos de la insuficiencia renal crónica terminal, mediante una máquina de hemodiálisis”.

### **Accesos principales**

Los tipos principales de acceso son una fístula, injerto y catéter.

**Fístula arteriovenosa (FAV).** \_es el acceso vascular más utilizado actualmente para la realización de una sesión de hemodiálisis, consiste en establecer una unión entre una arteria y una vena, que dará lugar a un gran flujo de sangre (thrill). La cicatrización de la unión y el desarrollo de las venas requieren cierto tiempo (mínimo 1 mes) para su utilización, está situada en el antebrazo de la mano no dominante, aunque puede localizarse en otra zona dependiendo de las características individuales de cada paciente.

**Injerto.** \_ es aquel que se realiza uniendo una arteria y una vena del brazo con un tubo plástico; el cual se coloca de manera de formar un puente en forma de U debajo de la piel, para unir la arteria radial a una vena cerca del codo. El injerto típicamente puede comenzar a usarse unas tres semanas después de la intervención quirúrgica. Generalmente no son tan duraderos como las fístulas arteriovenosa, pero un injerto bien cuidado puede durar varios años.

**Catéter.** \_ es aquel que se introduce en una vena del cuello o debajo de la clavícula para uso transitorio, hasta que la fístula AV o el injerto AV estén en condiciones de usarse. El catéter no se usa como un acceso permanente.

### **Máquina de hemodiálisis**

Estas máquinas dependen del fabricante, o sea según la marca, fabrican la forma de la máquina, su tamaño y las características que poseen.

Las hacen de formas sofisticadas y también de manera sencilla; pero de igual manera todas estas máquinas para hemodiálisis, necesitan tener los elementos



adecuados para que pueda realizar el tratamiento de hemodiálisis, que requieren las personas con insuficiencia renal crónica.

Estas máquinas tienen 2 circuitos, por uno de ellos circula la sangre de las personas, y por el otro pasa el líquido de diálisis para realizar el intercambio y de esta forma se eliminan las impurezas de la sangre.

Las máquinas también vienen con sistemas de seguridad incorporados, ellos son los que permiten que se les realicen a los pacientes, un tratamiento de calidad y que no corran riesgos. Poseen varias alarmas, entre ellas tenemos la de la presión arterial, que indica cuando sale la sangre del acceso vascular que ya no se necesita y el personal de salud, al sonar la alarma puede revisar el problema.

Otra alarma importante es la de la presión venosa, por esta suena cuando existe algún problema en el regreso de la sangre limpia al paciente; esto se ocasiona cuando la aguja se ha salido del lugar o se puede haber corrido o tapado, a su vez la bomba de sangre se detiene, y puede causar un daño mayor al paciente, por lo que el personal debe estar atento.

También es de importancia la alarma de la temperatura, puesto que el líquido de diálisis debe tener la misma temperatura que la sangre del paciente para evitar las complicaciones.

### **Equipos: Dializadores**

El cartucho del dializador es una caja o tubo con cuatro accesos. Dos de sus accesos comunican con el compartimiento sanguíneo y los otros dos con el compartimiento del líquido de diálisis. La membrana semipermeable separa los dos compartimientos.

La mayor parte de los dializadores o riñones artificiales son dializadores de placa plana, riñones artificiales huecos de fibra que contienen miles de pequeños túbulos de celofán que actúan como membranas semipermeables.

El intercambio de desechos de la sangre al dializado ocurre a través de la membrana semipermeable de los túbulos.

## **ACONDICIONAMIENTO FÍSICO**

A veces los autores, no definen la condición física, pero determinan cuales son las capacidades físicas que la forman.

Generelo y Lapetra (1993) definen acondicionamiento físico como el desarrollo intencionado de las cualidades o capacidades físicas; el resultado obtenido será el grado de condición física.

En 1948, Darling y Cols definen la condición física como la capacidad individual para una tarea.

En 1964, Fleishman, define la condición física como la capacidad funcional del individuo para rendir en cierta clase de trabajos que requieran actividad muscular (rendimiento motor).

En 1965, Karpovich define la condición física como el grado de capacidad para ejecutar una tarea física específica por encima de condiciones ambientales determinadas.

En 1967, Clarke define la condición física como la capacidad para realizar tareas diarias con vigor y efectividad, retardando la aparición de la fatiga, realizándolas con el menor gasto energético y evitando lesiones.

En 1977, Hegedus define el acondicionamiento físico como el estudio y el entrenamiento sistemático de las cualidades físicas.

En 1982, Getchell define la condición física como la capacidad del corazón, vasos sanguíneos, pulmones y músculos para funcionar con una eficacia óptima, permitiendo al individuo disfrutar de las actividades de la vida diaria.

En 1985, Casperson define la condición física como el sistema de atributos que la gente tiene o archiva relacionados con la capacidad para el rendimiento en actividades físicas.

En 1988, Grosser y Cols definen la condición física como la suma ponderada de todas las capacidades físicas o condicionales importantes para el logro de rendimientos deportivos, realizada a través de la personalidad del deportista.

También en 1988, Pate define la condición física como el estado caracterizado por una capacidad para el rendimiento en actividades diarias con vigor y una demostración de rasgos y capacidades que están asociadas con un bajo riesgo de desarrollo prematuro de enfermedades hipocinéticas.

En 1989, Martin Llaudes y Cols llaman preparación física a la educación de las cualidades físicas.

En 1990, Bouchard y Cols definen la condición física como la capacidad para rendir satisfactoriamente en un trabajo muscular.

También en 1990, Wilmore define la condición física como la capacidad o la habilidad para realizar de moderados a vigorosos niveles de actividad física, sin excesiva fatiga y la capacidad de mantener parecida capacidad durante toda la vida.

En 1991, Miller y Cols definen la condición física como el estado de capacidad de rendimiento apoyado en un trabajo físico caracterizado por una integración efectiva de sus diferentes componentes.

En 1992, Shephard define la condición física desde el punto de vista del alto rendimiento deportivo, como la óptima combinación de las características físicas, fisiológicas, biomecánicas, biomédicas y psicológicas del individuo, que contribuyen al éxito competitivo.

En 1993, Porta define la condición motriz o motor fitness como el mantenimiento y mejora de las capacidades físicas básicas, para lograr un equilibrio biológico que armonice las cualidades psicosomáticas del individuo en cualquier actividad o ejercicio físico.

En 1994, Lockhart define la condición física como el estado interno de bienestar, que no requiere una demostración particular de rendimiento; es un aspecto dinámico e integral de cada vida individual, caracterizado por una energía armónicamente integrada.

En 1995, Rodríguez define la condición física como el estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas diarias habituales, disfrutar del tiempo de ocio activo, afrontar las emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar las enfermedades hipocinéticas y a desarrollar el máximo de la capacidad intelectual y a experimentar plenamente la alegría de vivir. Implica tres grandes dimensiones:

- Dimensión orgánica: ligada a las características físicas del individuo, y se refiere a los procesos de producción de energía y al rendimiento físico; es la dimensión más relacionada con la salud.
- Dimensión motriz: se refiere al desarrollo de las cualidades psicomotrices, es decir, al control del movimiento y al desarrollo de las cualidades musculares que permiten la realización de ciertas tareas generales o específicas de las actividades físicas y deportivas.
- Dimensión cultural: refleja elementos ambientales, tales como la situación de la educación física escolar o el acceso a las entidades, instalaciones o equipamientos deportivos.

El sistema de valores, las actitudes y los comportamientos en un medio social, determinan en gran medida, el estilo de vida y los hábitos de actividad física del individuo.

En 1996, Legido y cols. definen la condición física (o aptitud biológica) como el conjunto de cualidades o condiciones orgánicas, anatómicas y fisiológicas, que debe reunir una persona para poder realizar esfuerzos físicos tanto en el trabajo como en los ejercicios musculares y deportivos.

### **Un buen acondicionamiento físico está basado hacia dos metas:**

**Acondicionamiento hacia el rendimiento.**\_ es definida para en términos de capacidades tales como motrices, cardiorespiratoria, de fuerza y resistencia muscular, capacidad para mayor velocidad y potencia, con un estado de nutrición, motivación y tamaño corporal elevado.

**Acondicionamiento hacia la salud.**\_ se refiere aquellos componentes de condición física que afecta de forma favorable o no a los hábitos del acondicionamiento físico y su relación con la salud (Bouchard et al., 2006). Los componentes de la condición física saludable son:

**Musculares.**\_ potencia, fuerza y resistencia.

**Morfológicos.**\_ peso, composición corporal, distribución de la grasa cutánea, grasa visceral abdominal, densidad mineral y flexibilidad.

**Motores.**\_ equilibrio, coordinación, agilidad y velocidad.

**Metabólicos.**\_ sensibilidad a la insulina, tolerancia a la glucosa, metabolismo de lipoproteínas y lípidos.

**Cardiorespiratorios.**\_ funciones del corazón y pulmones, presión sanguínea, capacidad submáxima del ejercicio, potencia aeróbica máxima.

Como resultado del ejecución del acondicionamiento físico tenemos principalmente una mejoría en la calidad de vida obteniendo así un bienestar saludable con fines como mayor rendimiento individual, espiritual, social y físico.

## **FISIOLOGÍA DEL MÚSCULO**

El sistema muscular está compuesto por dos importantes estructuras, los músculos y los tendones. La especie humana posee más de seiscientos músculos. Entre otras funciones, el sistema muscular hace posible el desplazamiento del cuerpo, protege a los órganos internos y permite la movilidad de las vísceras.

Todo músculo está formado por haces de fibras. Cada fibra constituye una célula muscular rodeada por tejido conectivo, cuya propiedad más destacada es la contractilidad. Gracias a la facultad de contraerse, producto de una orden emitida por el sistema nervioso de cada fibra muscular, los músculos se acortan y tiran de los huesos o tensan los órganos de los que forman parte y, acabado el trabajo, recuperan su posición de reposo.

El cuerpo humano posee unos 650 músculos de acción voluntaria. Tal riqueza muscular nos permite realizar innumerables movimientos. Hay músculos planos como el recto del abdomen, con forma de huso como el bíceps y muy cortos como los interóseos del metacarpo. Algunos músculos son muy grandes, como el dorsal en la espalda, mientras que otros son muy potentes como el cuádriceps del muslo.

Además de conferir movilidad al cuerpo, los músculos, junto con los huesos protegen a los órganos internos, dan forma al organismo y confieren expresividad al rostro.

Los músculos tienen nombres que aluden a su forma, función e inserciones: por ejemplo, el músculo trapecio del dorso se llama de este modo porque se parece a la figura geométrica de este nombre, el músculo masetero (del griego, *masètèr*, ‘masticador’) de la cara debe su nombre a su función masticatoria.

## **Estructura de un Músculo Esquelético**

Los músculos esqueléticos son órganos formados por tejido muscular estriado. Este tejido está compuesto por conjuntos de células alargadas llamadas fibras musculares. Las fibras se organizan formando haces que a su vez están rodeados de una vaina conjuntivas que se prolongan formando los tendones, con lo que se unen a los huesos. Su forma es variable. La más típica es la forma de huso muy alargado, gruesos en el centro y finos en los extremos.

Su misión esencial es permitir el movimiento de las diversas partes del cuerpo. También intervienen en la regulación de la temperatura corporal al producir calor mediante su movimiento e intervienen en el desplazamiento forzado de la sangre en las venas.

El músculo esquelético estriado se caracteriza por ser voluntario, es decir que se halla bajo control consciente.

## **Fibras Musculares**

Cada fibra constituye una célula muscular (rodeada por tejido conectivo), cuya propiedad más destacada es la contractilidad. Gracias a la facultad de contraerse de cada fibra muscular - producto de una orden emitida por el sistema nervioso- los músculos se acortan y tiran de los huesos o tensan los órganos de los que forman parte y, acabado el trabajo, recuperan su posición de reposo.

Las fibras musculares estriadas contienen unidades menores, las miofibrillas, que por su parte están formadas por miofilamentos de actina y miosina, que son dos proteínas contráctiles. Esos filamentos están dispuestos en forma paralela a la dirección del movimiento celular durante la contracción, formando una unidad denominada sarcómero. Solo las fibras estriadas (esqueléticas y cardíacas) poseen sarcómeros.

### **Tejido Muscular Estriado Esquelético**

El Tejido Muscular Estriado Esquelético está formado por células multinucleadas que presentan estriaciones longitudinales y transversales. En la fibra muscular se distinguen el sarcolema o membrana plasmática, el sarcoplasma o citoplasma, y gran cantidad de núcleos. El músculo contiene tejido conectivo que lleva los vasos sanguíneos y linfáticos, y los nervios. Cada fibra muscular estriada está inervada por un filete nervioso. Corresponde a la movilidad voluntaria y representa grandes masas musculares unidas a los huesos del cuerpo, por lo que se llama músculo esquelético.

### **Tejido Muscular Liso**

El Tejido Muscular Liso o Visceral está formado por haces o fascículos de fibras musculares rodeadas por vainas de tejido conectivo. La fibra muscular lisa relajada es fusiforme y alargada, de tamaño variable de acuerdo al órgano donde se encuentre. Se disponen en forma alternada; así la región central de una fibra se halla en contacto con el extremo ahusado de las fibras vecinas. Posee un solo núcleo central y no forma sarcómeros. La inervación está a cargo del sistema nervioso autónomo, por lo que la contracción es involuntaria. Forma parte de las paredes de las vísceras y de los vasos sanguíneos. Produce la constricción de los vasos sanguíneos y de las vías respiratorias, la propulsión de los alimentos por el tubo digestivo y la contracción de la vejiga.

### **Tejido Muscular Cardíaco**

El tejido muscular cardíaco o miocardio es un caso especial de músculo estriado pero de contracción involuntaria.

Las células que lo forman presentan estriaciones longitudinales y transversales imperfectas y difieren del músculo esquelético en la posición central de su único núcleo y en la ramificación e interconexión de las fibras.

Forma la mayor parte del corazón de los vertebrados. Su control es involuntario. Está inervado por el sistema nervioso autónomo, aunque los impulsos procedentes



de él sólo aumentan o disminuyen su actividad sin ser responsables de la contracción rítmica característica del miocardio vivo. El mecanismo de la contracción cardiaca se basa en la generación y transmisión automática de impulsos a través de unas uniones intercelulares llamadas Uniones GAP.

El músculo cardíaco contiene una enorme cantidad de fibras musculares cuya principal característica es su gran contractilidad.

Al observar la fibra muscular miocárdica al microscopio electrónico se pueden reconocer, igual que en la fibra muscular estriada, miofibrillas dispuestas en paralelo. Éstas poseen estriaciones transversales, con bandas oscuras y claras, que alternan entre sí, formadas por dos tipos de filamentos: unos gruesos de miosina y otros finos de actina, tropomiosina y troponina. La actina y la miosina son las proteínas efectoras de la contracción, mientras que la tropomiosina y la troponina son las proteínas moduladoras. La unidad funcional contráctil de la miofibrilla es el sarcómero.

### **Fisiología de la Contracción Muscular -La Respuesta a la Estimulación Sensorial: La Contracción Muscular**

Los músculos están accionados por nervios motores que regulan la contracción voluntaria y nervios sensitivos que informan al cerebro del estado e intensidad de la contracción. En el músculo esquelético, la contracción y la relajación se producen rápidamente, no así el músculo liso que lo hace más lentamente.

Después de un estímulo se observan en el músculo tres periodos diferentes que son: Latencia que es el espacio comprendido entre la excitación y el principio de la contracción.

Contracción en el que las fibras musculares se acortan y, Relajación en el que las fibras tienden a regresar a su posición inicial.

La contracción muscular depende directamente en su intensidad, de la fuerza, velocidad de aplicación y duración del estímulo, así como la fuerza de oponente a la contracción y la temperatura.

A la contracción del músculo corresponde un cambio de forma, seguido de una serie de reacciones químicas donde se absorben ciertos elementos necesarios y se eliminan los productos de desecho. En dicha función, el tejido muscular, tiene la capacidad de conservar cierto grado de contracción sin fatigarse, de uno o un grupo de músculos, propiedad que recibe el nombre de tono muscular, que se presenta por impulsos nerviosos pequeños y permanentes. Podemos observar esta acción, al mantener nuestra postura erecta o cuando entrecerramos la mano.

El tono muscular disminuye durante el sueño permitiendo la firmeza de los tejidos en el organismo. La ausencia de fatiga es debida a que los estímulos nerviosos sólo excitan a una parte de las fibras de un músculo, mientras las otras descansan. El tono muscular se puede alterar cuando se presentan fracturas de huesos, presencia de dolor, la lesión de un nervio motor, etc.

La contracción muscular se acompaña de reacciones químicas complejas, en las cuales intervienen iones de Ca, K, Na y Cl, producidas por la liberación de energía a partir de la destrucción de la molécula de ATP. Otras reacciones químicas producen la energía para que el ATP se forme nuevamente.

Uno de los productos de las reacciones químicas que se generan durante la contracción muscular es el ácido láctico, el que en presencia de dióxido de carbono y ante estímulos repetidos, origina una contracción muscular más débil progresivamente hasta llegar a no obtenerse respuesta, provocando la fatiga muscular y puede llegar a la tetanización (calambre). Un ejemplo claro, es cuando realizamos demasiado ejercicio cuando no se está acostumbrado a hacerlo.

Como ya dijimos antes, cada músculo esquelético está constituido por fibras musculares -células largas, multinucleadas- unidas por tejido conectivo. Cada fibra está rodeada por una membrana celular externa, el sarcolema. Cada célula muscular

contiene entre 1.000 y 2.000 filamentos pequeños, las miofibrillas, que corren paralelas a la longitud de la célula. Cada miofibrilla está rodeada por un retículo endoplasmático especializado, el retículo sarcoplasmático, y es atravesado por túbulos transversales -el sistema T- que están formados por una invaginación del sarcolema.

Las miofibrillas están constituidas por unidades llamadas sarcómeros, que consisten en filamentos delgados y gruesos alternados. La contracción ocurre cuando los filamentos se deslizan unos sobre otros.

La contracción muscular es el proceso fisiológico por el que los músculos realizan la fuerza para desplazar el contenido de la cavidad a la que recubren (músculo liso) o mueven el organismo a través del medio o a otros objetos (músculo estriado).

El músculo estriado puede estar en estado de relajación o de contracción. En estado de relajación, al observar el sarcómero, los extremos de los filamentos de actina en la zona A, apenas se superponen entre sí, mientras que se superponen casi al completo a los filamentos de miosina. En el estado de contracción, los filamentos de actina, se han desplazado sobre los filamentos de miosina y sobre ellos mismos, de tal manera que se entrelazan entre sí en mayor extensión, ocupando mayor espacio de la zona A. Por lo tanto, la contracción muscular es un mecanismo de deslizamiento de filamentos.

### **Placa Motora o Unión Neuromuscular entre una neurona motora y una fibra muscular.**

A nivel molecular, los filamentos de actina se deslizan hacia adentro entre los filamentos de miosina debido a fuerzas de atracción resultantes de fuerzas mecánicas, químicas y electrostáticas generadas por la interacción de los puentes cruzados de los filamentos de miosina con los filamentos de actina.

En reposo, las fuerzas de atracción entre los filamentos de actina y miosina están inhibidas, pero cuando un estímulo nervioso viaja por la membrana de la fibra muscular, provoca la liberación de grandes cantidades de iones calcio hacia el

sarcoplasma que rodea a las miofibrillas. Estos iones calcio activan las fuerzas de atracción en los filamentos, y comienza la contracción.

En todo este proceso también se necesita energía para mantener la contracción muscular, que proviene de los enlaces ricos en energía del adenosín trifosfato (ATP), que se desintegra en adenosín difosfato (ADP) y fósforo inorgánico para proporcionar la energía requerida

### **Relación entre el Sistema Nervioso y el Músculo Esquelético – La Placa Motora o Unión Neuromuscular**

Una neurona motora típicamente tiene una sola prolongación llamada axón que se ramifica al llegar al músculo. Al final, el axón se inserta en un surco en la superficie de una fibra muscular, formando la placa motora o unión neuromuscular.

En la comunicación entre neurona y fibra muscular, la señal para comenzar la contracción (sinapsis), pasa a través de la unión neuromuscular por medio de una sustancia química generada por la neurona, denominada neurotransmisor.

### **Los Sarcómeros en la Fibra Estriada**

El sarcómero representa la unidad funcional básica (más pequeña) de una miofibrilla. Son las estructuras que se forman entre dos membranas Z consecutivas. Contiene los filamentos de actina y miosina (formada por una banda A y media banda I en cada extremo de la banda A). Un conjunto de sarcómeros forman una miofibrilla. Los componentes del sarcómero (entre las líneas Z) son, la Banda I (zona clara), Banda A (zona oscura), Zona H (en el medio de la Banda A), el resto de la Banda A y una segunda Banda I. Estas bandas corresponden a la disposición y solapamiento de los filamentos.

## **Cómo se Produce la Contracción Muscular**

Cuando se produce el acortamiento de cada fibra muscular, las actinas de un sarcómero se acercan a las actinas del otro sarcómero, aproximando entre sí las líneas Z. Esto ocurre siguiendo ciertos pasos:

- a) En primer término, la miosina se une al ATP formando un complejo estable miosina-ATP.
- b) Cuando llega el estímulo para la contracción, éste se transmite desde la membrana plasmática receptora (sarcolema) al retículo endoplasmático liso (retículo sarcoplasmático) el cuál libera  $\text{Ca}^{2+}$  acumulado en sus cisternas.
- c) En presencia de  $\text{Ca}^{2+}$ , el complejo miosina ATP se inestabiliza y se une a la actina.
- d) Posteriormente se produce la hidrólisis del ATP y la liberación de energía que se emplea para desplazar la porción globular de la miosina, que a su vez desliza el filamento de actina unido a ella, produciendo la contracción.
- e) Para que se rompan los enlaces entre ambos filamentos es necesario un nuevo gasto de energía. De esta manera la actina se separa y se restablece el complejo miosina-ATP.
- f) Si el  $\text{Ca}^{2+}$  se reincorpora a las cisternas del retículo sarcoplasmático, se produce la relajación de la fibra muscular, si el  $\text{Ca}^{2+}$  persiste en el citoplasma recomienza el proceso de contracción.

## **DIFERENCIAS SEGÚN EL SEXO Y EDADES PARA REALIZAR ACTIVIDAD FISICA**

Un estudio realizado por David González-Cutre y Álvaro Sicilia en la Universidad Miguel Hernández de Elche y la Universidad de Almería (España) al realizar varias pruebas de acondicionamiento físico tanto en hombres como en mujeres de diferentes edades se determinó que:

**Respecto a las diferencias según el sexo** mostraron mayores puntuaciones en dependencia del ejercicio en hombres que en mujeres. Dichas diferencias fueron puestas de manifiesto en todas las características de la dependencia salvo la abstinencia.

Estos resultados van en la línea de estudios anteriores realizados con la EDS-R en otros países (Hausenblas y Fallon, 2002; Lindwall y Palmeira, 2009; Symons Downs et al., 2005; Weik y Hale, 2009).

Se podría afirmar que los hombres manifiestan un mayor riesgo de dependencia del ejercicio que las mujeres. Futuros estudios deberán analizar el mecanismo psicológico que subyace a estas diferencias. A este respecto, sería interesante comprobar cómo los diferentes tipos de motivación podrían relacionarse con la dependencia del ejercicio de forma diferenciada en hombres y mujeres.

Es posible que la regulación externa esté más patente en los trastornos de dependencia del ejercicio padecidos por hombres, de manera que la práctica obsesiva venga determinada por la obtención de incentivos externos en relación con la belleza y musculación del cuerpo promovida en la sociedad actual. No obstante, resulta curioso que el factor abstinencia sea el único que no muestre una puntuación superior en hombres e incluso que obtenga un valor más alto en mujeres en la mayoría de estudios. Hay que tener en cuenta que este factor contempla cuestiones biológicas y fisiológicas asociadas a la dependencia, por lo que sería interesante en el futuro entrar a examinar en profundidad dichas diferencias a través de estudios de corte biomédico (p. ej., analizar diferencias hormonales entre hombres y mujeres dependientes al ejercicio físico).

**Respecto a las diferencias según la edad**, los resultados indican claramente que conforme aumenta la edad tiende a disminuir la dependencia del ejercicio, en concordancia con estudios previos con muestras variadas de practicantes de diferentes nacionalidades (Allegre et al., 2007; Edmunds et al., 2006; Lindwall y Palmeira, 2009; Szabo et al., 1997).

Además, se observa que en los grupos de menor edad el porcentaje de practicantes considerados es mayor. Por un lado, quizá la publicidad que ha bombardeado a las mujeres durante muchos años con imágenes de delgadez inalcanzables, modelos perfectas y dietas mágicas, está ahora también enfocada a los adolescentes y adultos jóvenes de sexo masculino (Gutiérrez y Ferreira, 2007).

Así, las características de la práctica y los motivos para la realización de ejercicio físico difieren según la edad, de manera que para las personas más jóvenes la imagen corporal sería un motivo de práctica más importante, mientras que en edades más avanzadas la mayor preocupación sería la consecución o mantenimiento de un buen estado de salud (Otero, 2009).

Por otro lado, es obvio también pensar que, además de los factores socioculturales que puedan influir en estas diferencias, la reducción de la capacidad física con la edad podría ser otro factor importante para que los valores de dependencia del ejercicio sean menores en grupos de población de mayor edad. No obstante, se debe tener en cuenta el carácter transversal de la medida como limitación. A este respecto, son necesarios estudios longitudinales para poder analizar la evolución de la dependencia del ejercicio a través de las diferentes etapas de la vida (Remor, 2005).

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

**HEMODIALISIS.**\_ En medicina, la hemodiálisis es una terapia de sustitución renal, que tiene como finalidad suplir parcialmente la función de los riñones.

**ACONDICIONAMIENTO FÍSICO.**\_ es el proceso o entrenamiento mediante el cual se desarrollan en el individuo las capacidades y habilidades físicas necesarias para la salud y la actividad deportiva.

#### **PRUEBAS**

**EL TEST DE 6MM.**\_ consiste en medir el número de metros que el paciente puede recorrer en 6 minutos.

STS10 ("sit to stand to sit").\_ consiste en medir los segundos que necesita el paciente para, desde una posición de sentado, levantarse y volver a sentarse 10 veces consecutivas.

STS60.\_ consiste en realizar el máximo número de repeticiones de levantarse y volver a sentarse a la silla en un tiempo de 60 segundos.

#### **2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS**

El entrenamiento del acondicionamiento físico es efectivo en pacientes que reciben hemodiálisis.

#### **2.5. SISTEMA DE VARIABLES.**

Variable Independiente: efectividad del entrenamiento del acondicionamiento físico en pacientes que reciben hemodiálisis.



## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

**EXPLICATIVA.**\_ porque en la presente investigación se va a explicar cómo el entrenamiento del acondicionamiento físico es efectivo en pacientes que reciben hemodiálisis.

#### 3.2. DISEÑO

**CUASIEXPERIMENTAL.**\_ porque los pacientes van hacer seleccionados mediante los criterios de inclusión.

#### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

##### CRITERIO DE INCLUSIÓN

- **Llevar más de 6 meses en tratamiento en HD.**\_ porque el cuerpo tarda en acostumbrarse a la hemodiálisis.
- **Que se dialicen 3 veces por semana.**\_ ya que el paciente será capaz de eliminar más rápido las toxinas del cuerpo.
- **Que estén medicamente estables.**\_ porque así su cuerpo va a estar alto en defensas.

##### CRITERIO DE EXCLUSIÓN

- **Ser portadores de accesos vasculares en las piernas (catéteres).**\_ debido a que estos nos impedirían realizar los ejercicios con facilidad.

- **Tener problemas cardiovasculares.**\_ especialmente en pacientes con hipertensión ya que el aumento de la presión sanguínea puede llegar a provocar un infarto del miocardio.

### **3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Observación directa.- Porque el investigador acudirá y observara a los pacientes que acuden al lugar en donde se realizan hemodiálisis.

Entrevista.- Para conocer a los involucrados u sus opiniones sobre el tema de investigación y el interés que tienen sobre este.

Encuesta.- Para conocer la información que tienen los pacientes sobre sus efectos y beneficios al haber asistido la práctica del acondicionamiento físico.

#### **3.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

##### **3.4.1.1 INTERVENCIÓN**

##### **PROGRAMA DE EJERCICIOS PLAN DE TRATAMIENTO**

El programa de ejercicios escogido para aplicar a pacientes que padecen insuficiencia renal crónica y que se tienen que realizar hemodiálisis es: Se iniciara con el programa 3 veces por semana durante 45 minutos en las dos primeras horas de hemodiálisis.

Los minutos se dividirán en divididos en:

- **5 minutos de calentamiento** (movimientos activos como:  
Tobillos (circunducción, dorsiflexión y plantiflexión, inversión y eversión).  
Dedos de los pies (flexión y extensión de los dedos de los pies). Rodillas (flexión, extensión)

Cadera (abducción y aducción).

Brazo (flexión, extensión, abducción, aducción, rotación interna y externa del brazo libre del catéter).

Mano (flexión y extensión de los dedos).

Cabeza (flexión, extensión, lateralización y rotaciones en caso de no presentar el catéter en esta zona).

- **5 minutos de estiramiento asistido** (estiramiento de isquiotibiales, pectorales bíceps y tríceps, esternocleidomastoideos con precaución en la zona en la que se encuentra el catéter).
- **15 minutos de ejercicio isométrico** emplearemos tres técnicas iniciando con: Coulter con un tiempo de contracción y relajación de 5 segundos con 20 repeticiones, posteriormente se irá incrementando la técnica Muller en la cual se realizara una contracción y relajación de 3 segundos con 20 repeticiones y por último la técnica de Troisier en la cual se realizara una contracción de 6 segundos con un reposo de 3 segundos con 20 repeticiones, las repeticiones en las 3 técnicas se irán incrementando según avancen los días hasta llegar a 40 repeticiones, cada técnica se cambiara cada 2 semanas y media.)

Para realizar los ejercicios isométricos se colocara un rollo debajo de la zona poplíteo, gemelar, a nivel de los rectos internos y del tendón de Aquiles esto para fortalecer las piernas y para el brazo libre del catéter se colocara el mismo rollo en la zona axilar.

- **15 minutos de ejercicio isotónico**

Tobillo (plantiflexión, dorsiflexión, inversión, eversión y circunducción).

Rodilla (flexión y extensión)

Cadera (abducción aducción, flexión, extensión)

Pierna (círculos)

Brazo (flexión, extensión, circunducción, aducción y abducción)

Codo (flexión y extensión)

Mano (pronosupinación, flexión y extensión de muñeca, flexión y extensión de los dedos de la mano realización de pinza y de oposición)

Todos los ejercicios se realizaran 10 veces y se irá aumentando las repeticiones progresivamente. )

- **5 minutos de estiramiento y desacondicionamiento asistido** (estiramiento de isquiotibiales, pectorales bíceps y tríceps, esternocleidomastoideos, respiraciones diafragmáticas de vuelta a la calma.)

#### **3.4.1.2 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN.**

Al inicio se realizara una entrevista con la cual escogeremos de manera adecuada según nuestro criterio a la población incluyente y excluyente.

Luego de haber escogido a la población se proseguirá a realizarles unas pruebas de esfuerzo en las cuales determinaremos la condición física en la que se encuentran los pacientes, las pruebas se realizaran una hora antes de ingresar a hemodiálisis y se comenzara con:

- EL TEST DE 6MM.\_ consiste en medir el número de metros que el paciente puede recorrer en 6 minutos, para esto se medirá 5 metros en el corredor del hospital en el cual cada paciente deberá caminar de ida y vuelta cuantas veces sea necesario hasta culminar los 6 minutos.
- STS10 ("sit to stand to sit").\_ consiste en medir los segundos que necesita el paciente para, desde una posición de sentado, levantarse y volver a sentarse 10 veces consecutivas, para esta prueba se colocara una silla con espaldar en el corredor del hospital y mediante un cronometro se tomara el tiempo que se demora en realizar la prueba el paciente.

- STS60.\_ consiste en realizar el máximo número de repeticiones de levantarse y volver a sentarse a la silla en un tiempo de 60 segundos, para realizar esta prueba colocaremos una silla con espaldar en el corredor del hospital y procederemos a contar las veces que se sienta y se levanta el paciente en el ya determinado tiempo.

### **3.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Estos 3 test se medirán mediante la estadística inferencial y de igual manera se utilizara para su análisis el test de diferencia estadística paramétrica denominado t-test.

## CAPÍTULO IV

### ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

#### 4.1. RECURSOS HUMANOS

Los Recursos humanos que aportan para la investigación son:

<b>FISIOTERAPEUTA</b>	<b>1</b>
-----------------------	----------

#### 4.1.2.- 4.1.1. RECURSOS MATERIALES

- Materiales de Fisioterapia
- Computadora
- Cámara de Fotos
- Filmadora
- Material Bibliográfico
- Transporte
- Transcripción del Informe
- Impresiones
- Anillados
- Imprevistos

#### 4.1.2. RECURSOS FINANCIEROS

<b>RUBROS DE GASTOS</b>	<b>VALOR</b>
Materiales de Fisioterapia	\$50

Computadora	\$50
Cámara de fotos	\$30
Filmadora	\$80
Material bibliográfico	\$100
Transporte	\$50
Transcripción del informe	\$30
Impresiones	\$40
Anillados	\$30
Imprevistos	\$100
<b>TOTAL</b>	<b>\$560</b>

#### 4.2. CRONOGRAMA

N°	ACTIVIDADES	MESES			
		1 MAYO	2 JUNIO	3 JULIO	4 AGOSTO
1	Elaboración del Proyecto	x	X		
2	Prueba piloto		X		
3	Elaboración del Marco Teórico		x		
4	Recolección de información		X	x	
5	Transcripción del informe				X
6	Presentación del informe				x

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA.\_

Álvarez-Ude, F., Fernández-Reyes, M. J., Vázquez, A., Mon, C., Sánchez, R., & Rebollo, P. (2001). Síntomas físicos y trastornos emocionales en pacientes en programa de hemodiálisis periódicas. *Nefrología*, 21(2), 191-199.

Bañasco, V. P. (1979). Insuficiencia renal crónica. *Seminario médico*, (39), 105-122.

Correa Cortés, M. J., Droguett Vega, B. E., Morales Jeria, C. A., & Rivera Droguett, P. C. (2010). Aplicación de programa de ejercicio físico como herramienta terapéutica complementaria en pacientes con enfermedad renal crónica durante la hemodiálisis.

De Jaén, N. D. C. H. (2011). Eficacia de un programa de entrenamiento intradiálisis de fuerza-resistencia en combinación con electroestimulación neuromuscular: mejora en la capacidad funcional, fuerza, y calidad de vida.

Delpon, E., & Tamargo, J. (1999). Fisiología del músculo. *Fisiología Humana 2a ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana*, 14-35.

Díaz, M. N. El acondicionamiento físico en niños, jóvenes, adultos y personas de la tercera edad.

González-Cutre, D., & Sicilia, A. (2012). Dependencia del ejercicio físico en usuarios españoles de centros de acondicionamiento físico (fitness): diferencias según el sexo, la edad y las actividades practicadas. *Behavioral Psychology/Psicología Conductual*, 20, 349-364.

Guyton, A. C., & Hall, J. E. (1998). *Fisiología y fisiopatología* (No. QP34. 5. G89 3a. ed). McGraw-Hill Interamericana.

Naranjo, L. H. A., & para la Salud, C. (2003). Beneficios del ejercicio. *Hacia*



*promoc. salud*, (8), 77-84.

Pérez, E. E. P., Hernández, G. R., García, D. J. A., Aldama, P. L., Bravo, A. T., & García, E. A. Implementación de un programa de ejercicios físicos en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis.

Ramírez-Hoffmann, H. (2004). Acondicionamiento físico y estilos de vida saludable.

Segura-Ortí, E., Rodilla-Alama, V., & Lisón, J. F. (2008). Fisioterapia durante la hemodiálisis: resultados de un programa de fuerza-resistencia Physiotherapy during hemodialysis: results of a progressive resistance-training program. *Nefrología*, 28(1).

Vann, M. (2012). Insuficiencia renal crónica.

## **REVISTAS Y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS**

Torres Zamudio, C. (2003). Insuficiencia renal crónica. *Revista Médica Herediana*, 14(1), 1-4.

Oliveros, M. S., Avendaño, M., Bunout, D., Hirsch, S., La Maza, D., Pía, M., ... & Müller, H. (2011). Estudio piloto sobre entrenamiento físico durante hemodiálisis. *Revista médica de Chile*, 139(8), 1046-1053.

Ortí, E. S., Momblanch, T., Martínez, J. F., i Monros, A. M., Tormo, G., & Párraga, J. F. L. (2007). Programa de ejercicio para pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis: Estudio piloto. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*, 10(3), 244-246

## **LINKOGRAFÍA**

Dr. Luís Alberto Ramírez Ruiz , Dr. Bismarck Martín Piñero, “Generalidades de

las Técnicas Kinésicas Aplicadas a la Rehabilitación” Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf3/tecnicas-kinesicas-aplicadad-rehabilitacion/tecnicas-kinesicas-aplicadad-rehabilitacion.pdf>

Sánchez Delgado, Juan C. Definición y Clasificación de Actividad Física y Salud. PubliCE Standard. 18/09/2006. Pid: 704  
Recuperado de <http://www.actividadfisica.net/actividad-fisica-definicion-clasificacion-actividad-fisica.html>

OMS. (2011). Recupero de [http://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/accessible\\_es.pdf](http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/accessible_es.pdf)

#### **CITAS BIBLIOGRÁFICAS BASES DE DATOS UTA**

PROQUEST Bonnie Ann. (2012, Marzo). Physical and Psychological Wellness recuperado 23 Enero del 2015 de <http://search.proquest.com/.proquest.com/researchers/graduatestudent/expert-advice-worklifebalance/Wellness.html>

PROQUEST Viera,A., López, S. Barrenechea, A.(2007). Psychological well-being a positive indicator of mental health . National Institute of Health Workers Recuperado el 11 de abril del 2014, disponible en: [http://search.proquest.com/bvs.sld.cu/revistas/rst/vol7\\_1-2\\_06/rst06106.htm](http://search.proquest.com/bvs.sld.cu/revistas/rst/vol7_1-2_06/rst06106.htm)

EBSCOHOST: Jiménez M, Martínez P, Miró E, Sánchez A (2008, junio) . Bienestar psicológico y hábitos saludables: ¿están asociados a la práctica de ejercicio físico? Recuperado de 1 Diciembre del 2014, disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=e19479d0-e2d0-42e6-8fee-25c14a4d36f3%40sessionmgr114&vid=0&hid=101&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=31184351>

EBRARY :Pendenza, R. (Enero 2015). Educación física y salud. Recuperado el 12 diciembre del 2014, disponible en <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10317130&p00=ejercicio+fisico+beneficios>

PROQUEST. Sánchez, J. (2010). Los beneficios del ejercicio. Recuperado el 21 de noviembre del 2014. Disponible en: <http://search.proquest.com/docview/368664237?accountid=36765>

# ANEXOS



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

Entrevista dirigida a los pacientes que se realizan hemodiálisis en el hospital del Seguro Social Ambato.

**Objetivo.** Identificar a los pacientes que pueden ser incluidos en el programa

Nombres	
Edad	
Ocupación	
Estado civil	
Lugar de residencia	

**1) ¿Qué enfermedad le llevo a usted a hemodiálisis?**

\_\_\_\_\_

**2) ¿Cuánto tiempo lleva usted con el tratamiento de hemodiálisis?**

\_\_\_\_\_

**3) ¿Cuantas veces y horas a la semana se realiza hemodiálisis?**

\_\_\_\_\_

**4) ¿Usted ha presentado infartos en el periodo de tratamiento y hace que tiempo?**

\_\_\_\_\_

**5) ¿Tiene algún miembro amputado?**

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Cual \_\_\_\_\_

**6) ¿En qué lugar de su cuerpo tiene el catéter que le sirve para conectarse a la máquina de hemodiálisis?**

\_\_\_\_\_

**6) ¿Cuáles son las enfermedades de consideración importantes que usted presenta?**

**8) ¿Sabía usted que los siguientes beneficios puede obtenerlos si realiza un entrenamiento de acondicionamiento físico?**

Mayor fuerza

Mejor movilidad articular

Disminución de calambres

Disminución del dolor

Incremento de su independencia

Mayor rapidez al realizar actividades

Mejor estado de animo

SI	NO
----	----

**9) ¿Estaría dispuesto a mejorar su calidad de vida mediante un programa de ejercicios que se le realizaría durante la hemodiálisis?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FISICA**



Encuesta dirigida a los pacientes que intervinieron en un programa de ejercicios durante la hemodiálisis.

**Objetivo.**\_ Determinar los efectos del entrenamiento del acondicionamiento físico en pacientes que se realizan la hemodiálisis.

Nombres	
Edad	
Ocupación	
Estado civil	
Lugar de residencia	

1) **¿Sabía usted que el acondicionamiento físico en pacientes que se realizan hemodiálisis no se practica en nuestro país?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2) **¿Piensa usted que el acondicionamiento físico fue una manera de mantenerse ejercitado durante la hemodiálisis?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3) **¿Cree usted que obtuvo beneficios durante el programa de ejercicios?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

4) **Si su respuesta fue si marque con una X algunos de estos beneficios.**

Mayor fuerza

Mejor movilidad articular

Disminución de calambres

Disminución del dolor

Incremento de su independencia

Mayor rapidez al realizar actividades

Mejor estado de animo


5) **¿Durante el acondicionamiento usted sufrió alguna clase de malestar?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

6) **Si su respuesta fue si por favor describa cual o cuales fueron aquellos malestares.**

---

---

---

---

---

7) **¿Le gustaría a usted que el programa de ejercicios realizado permanezca de manera fija en su unidad renal?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8) **Justifique su respuesta anterior.**



---

---

---

---

---

**9) Ayúdenos a calificar el servicio del Fisioterapeuta, que usted recibió en cuanto a los siguientes aspectos.**

Trato	Excelente	Bueno	Malo	Pésimo
Atención	Excelente	Bueno	Malo	Pésimo
Desempeño	Excelente	Bueno	Malo	Pésimo
Cumplimiento y disciplina	Excelente	Bueno	Malo	Pésimo

**10) ¿Volvería usted hace parte de un grupo de acondicionamiento físico?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**11) Justifique su respuesta anterior.**

---

---

---

---

---

Ambato, 1 de junio de 2015

Respetado (a) señor(a) por medio del presente documento le solicito su participación voluntaria en la realización de un programa de entrenamiento de acondicionamiento físico que yo he realizado con el objetivo de medir los beneficios que se pueden obtener a través de este tratamiento mejorando principalmente su calidad de vida.

Usted podrá tener conocimiento de los resultados de este programa.

En consideración de lo anterior, agradezco su participación voluntaria en la realización de este programa. **(Si desea participara por favor escriba sus datos en la parte inferior de la hoja y coloque su firma en el espacio designado)**

Yo

.....  
..... portador (a) de la C.I  
....., expreso voluntariamente y conscientemente mi deseo de participar en el programa de entrenamiento de acondicionamiento físico, en la fecha y el lugar previstos por el autor de esta investigación y que además no recibiré ningún beneficio económico.

En constancia firma

.....

### FICHA DE OBSERVACION

NOMBRES	EDAD	TEST	DE	TEST	TEST	TEST DE	TEST	TEST	OBSERVACIÓN
		6MM		STS10	STS60	6MM	STS10	STS60	
		INICIAL		INICIAL	INICIAL	FINAL	FINAL	FINAL	