



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

FACTORES Y NIVELES DE CREATININA QUE AFECTAN LA RESISTENCIA
MUSCULAR EN DEPORTISTAS DE KARATE - DO IRED - UNFV 2019

Línea de investigación:

Salud pública

Tesis para optar el Grado Académico de Maestra en Deporte y Salud

Autor:

Philipps Miranda, Dora Elizabeth

Asesor:

La Rosa Botonero, José Luis
(ORCID: 0000-0002-2908-272X)

Jurado:

Mendoza Lupuche, Román
Díaz Dumont, Jorge Rafael
Alvitez Temoche, Daniel Augusto

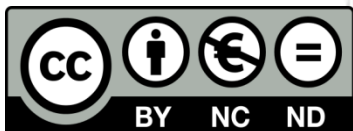
Lima - Perú

2021



Referencia:

Philipps, D. (2021). *Factores y niveles de creatinina que afectan la resistencia muscular en deportistas de karate - Do Ired - UNFV 2019*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villarreal].
Repositorio Institucional UNFV.
<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/6426>



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

FACTORES Y NIVELES DE CREATININA QUE AFECTAN LA RESISTENCIA

MUSCULAR EN DEPORTISTAS DE KARATE - DO IRED - UNFV 2019

Línea de Investigación:

Salud Pública

Tesis para optar el Grado Académico de Maestra en Deporte y Salud

Autora

Philipps Miranda, Dora Elizabeth

Asesor

La Rosa Botonero, José Luis

(ORCID: 0000-0002-2908-272X)

Jurado

Mendoza Lupuche, Román

Díaz Dumont, Jorge Rafael

Alvitez Temoche, Daniel Augusto

Lima – Perú

2021

Dedicatoria:

Con todo cariño a mis padres Julio y Eugenia,
desde el cielo son mi guía espiritual.

A mi hijo, por el constante apoyo, fuerza y amor
que me brinda cada día.

Agradecimiento:

En primer lugar, agradezco a Dios que ha permitido que alcancemos objetivos en el ámbito de mi desarrollo profesional.

A los deportistas de karate - do IRED – UNFV y al profesor Carlos Segundo Heredia Segura por permitirme aplicar los instrumentos.

A mis maestros y guías.

Índice

Dedicatoria: _____	ii
Agradecimiento: _____	iii
Índice _____	iv
Índice de Figuras _____	ix
Resumen _____	x
Abstract _____	xi
I. INTRODUCCIÓN _____	12
1.1. Planteamiento del Problema _____	13
1.2. Descripción del Problema _____	14
1.3. Formulación del problema _____	16
1.3.1. Problema general _____	16
1.3.2. Problemas específicos _____	16
1.4. Antecedentes _____	16
1.5. Justificación de la investigación _____	19
1.6. Limitaciones de la Investigación: _____	20
1.7. Objetivos _____	20
-Objetivo general _____	20
-Objetivos específicos _____	20
1.8. Hipótesis _____	21
1.8.1. Hipótesis general _____	21
1.8.2. Hipótesis específicas _____	21

II. Marco teórico	22
2.1. Marco conceptual	22
III. Método	51
3.1. Tipo de investigación	51
3.2. Población y Muestra	52
3.2.1. Población	52
3.2.2. Muestra	53
3.3. Operacionalización de Variables	54
3.4. Instrumentos	54
3.5. Procedimientos	55
3.6. Análisis de datos	56
IV. Resultados	57
4.1. Análisis de resultados específicos	60
4.2. Prueba de hipótesis	69
V. Discusión de resultados	79
VI. Conclusiones	82
VII. Recomendaciones	83
VIII. Referencias	84
IX. Anexos	89
Anexo A. Matriz de consistencia	89
Anexo B. Pre competitivo grupo de control resultado nivel de creatinina	91

Anexo C. Instrumentos Resistencia muscular: _____ 95

Anexo D. Términos básicos _____ 97

Índice de Tablas

Tabla 1 Músculos rojos y pálidos	42
Tabla 2 Distribución de la población.....	52
Tabla 3 Distribución de la muestra.....	53
Tabla 4 Matriz de operacionalización de la variable niveles de creatinina.....	54
Tabla 5 Matriz de operacionalización de la variable resistencia muscular	54
Tabla 6 Parámetros de valorización y número de repeticiones.....	55
Tabla 7 Frecuencia observada y % de la resistencia muscular del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) y salud de los deportistas de Karate Do IRED-UNFV. 2019	58
Tabla 8 Frecuencia observada y % de sexo del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) entrada y salida de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019	60
Tabla 9 Frecuencia observada y % de las edades del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) entrada y salida de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.....	62
Tabla 10 Frecuencia observada y % del peso del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) entrada y salida de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019	64
Tabla 11 Frecuencia observada y % de repetición/minuto del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) entrada y salida de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.....	66
Tabla 12 Prueba de normalidad de Shapiro, para una muestra de los niveles de creatinina, del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) entrada y salida	

de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.....	68
Tabla 13 Prueba de normalidad de Shapiro, para una muestra de la resistencia muscular, del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) entrada y salida de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.....	68
Tabla 14 Prueba de Wilcoxon de la hipótesis general.....	70
Tabla 15 Prueba de Wilcoxon de la hipótesis específica 1	72
Tabla 16 Prueba de Wilcoxon de la hipótesis específica 2	74
Tabla 17 Prueba de Wilcoxon de la hipótesis específica 3	76
Tabla 18 Prueba de Wilcoxon de la hipótesis específica 4	77

Índice de Figuras

Figura 1 Concentración de creatinina.....	27
Figura 2 lectura fotométrica	27
Figura 3 Porcentaje de resistencia muscular de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.....	59
Figura 4 Porcentaje de sexo de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019	61
Figura 5 Porcentaje de edades de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.....	63
Figura 6 Porcentaje del peso de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.	65
Figura 7 Porcentaje de repetición/minuto de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.	67
Figura 8 Regla de decisión de la Z.	69

Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar los efectos de los niveles de creatinina en la resistencia muscular. Se elaboró la pregunta general ¿Cuáles son los factores de los niveles de creatinina que afectan la resistencia muscular en deportistas de Karate - Do IRED – UNFV? Para el Método: que se utilizó fue el enfoque cuantitativo, la investigación correspondió a un estudio de tipo descriptivo- explicativo, se utilizó el diseño cuasi experimental, de corte longitudinal y correlación causal. La muestra fue censal conformado por 30 deportistas, se utilizó como técnica de recolección de datos trabajo de grupo y como instrumento método de Jaffé, dosaje en sangre acerca de los niveles de creatinina; test de Burpee de resistencia muscular de deportistas de Karate - Do IRED – UNFV. La investigación concluyó demostrando que existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en la resistencia muscular de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate - Do IRED – UNFV. 2019. Esto se basa en los resultados obtenidos de la investigación, con un $p=0.001$. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en la resistencia muscular de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate - Do IRED – UNFV. 2019.

Palabras clave: creatinina, resistencia muscular

Abstract

The objective of the research was to determine the effects of creatinine levels on muscular endurance. The general question was elaborated: What are the factors of creatinine levels that affect muscular resistance in athletes of Karate - Do IRED - UNFV? The methodology used was the quantitative approach, the research corresponded to a descriptive-explanatory study, the quasi-experimental design, longitudinal cut and causal correlation was used. The sample was census made up of 30 athletes, group work was used as a data collection technique and the Jaffé method was used as an instrument, blood dosage of creatinine levels; Burpee test of muscular resistance of Karate athletes - Do IRED - UNFV. The investigation concluded by demonstrating that there is a significant difference in the effect of creatinine levels on the muscular resistance of the athletes of the experimental group in relation to the control group in Karate - Do IRED - UNFV. 2019. This is based on the results obtained from the investigation, with a $p=0.001$. Therefore, the alternative hypothesis is accepted, there is a significant difference in the effect of creatinine levels on the muscular resistance of the athletes of the experimental group in relation to the control group in Karate - Do IRED - UNFV. 2019.

Keywords: creatinine, muscular resistance

I. Introducción

La Universidad de California, San Francisco, Escuela de Medicina, los investigadores midieron las concentraciones séricas de creatinina y la composición corporal estimada en más de 3.000 pacientes en diálisis. Los niveles de creatinina se compararon a los pacientes negros frente a los de otros grupos raciales/étnicos. Sin embargo, incluso después del ajuste, los niveles de creatinina siguieron siendo significativamente más altos para pacientes de raza negra. “Los altos niveles de creatinina en pacientes de raza negra en comparación con los pacientes de otras razas no pueden ser explicados en su totalidad por las diferencias de edad, sexo, tamaño corporal o la masa muscular”.

El aumento de la creatinina en sangre suele ser un signo de problemas con la función renal. El nivel de creatinina también se plantea con una lesión en el músculo y en el aumento de desgaste del tejido muscular. El aumento de la masa muscular también eleva el nivel de creatinina sérica. Por el contrario, la disminución de la masa muscular disminuirá la creatinina en sangre.

Una preocupación desde finales de 2010 se refiere a la adopción de una nueva metodología de análisis y un posible impacto que esto puede tener en la medicina clínica. Todos los laboratorios clínicos en los EE.UU. pronto utilizarán un nuevo método de espectrometría de masas por dilución isotópica estandarizada para medir la creatinina sérica.

Por ello, hemos desarrollado la presente Investigación de cómo afecta los niveles de creatinina en la resistencia muscular

Para lograr los objetivos propuestos, el estudio se ha dividido en cinco capítulos: En el capítulo I, presentamos el planteamiento del problema, así como los antecedentes, la justificación, limitaciones, alcances, pregunta de Investigación y objetivos generales y específicos.

En el capítulo II se hace referencia al marco teórico, que sustenta la perspectiva teórica, de cómo evoluciono los niveles de creatinina, cuáles son los tipos de creatinina, sus principales características, de cómo afecta en la resistencia muscular de los deportistas y cuáles son las consecuencias del uso de la creatinina.

En el capítulo III, comprende la metodología de la investigación, con un tipo de investigación descriptivo interpretativo, donde las variables tienen una relación de causa-efecto. El diseño de la investigación es cuasi experimental transaccional. El desarrollo de la investigación es con los deportistas de Karate - Do IRED - 2019. La metodología de estudio será hipotético-deductivo, cuasi experimental, el método de Jaffé, dosaje de creatinina en sangre y el test de Burpee - resistencia muscular. Para desarrollar la investigación se adoptaron dos test de estudio de campo acerca de los niveles de creatinina y la resistencia muscular, la cual se aprobó con los estudios pilotos, validez de los expertos, análisis factorial y fiabilidad.

En el capítulo IV, se desarrolló el análisis descriptivo de los resultados y la prueba de hipótesis.

En la última parte están las conclusiones, recomendaciones, la bibliografía y los anexos.

1.1. Planteamiento del problema

El aumento de la creatinina en sangre suele ser un signo de problemas a nivel de la función renal; en los deportistas la enfermedad renal y cardíaca se acrecienta quizás por el uso de sustancias cuyo contenido es rico en creatina.

Según el análisis de los datos de la Organización Mundial de la Salud realizado por el Consorcio Internacional de Periodistas de Investigación (ICIJ, s.f.), por sus siglas en inglés), entre 2005 y 2009, la enfermedad renal mató a más de 2.800 hombres por año en Centroamérica. Sólo en El Salvador y Nicaragua, en las últimas dos décadas el número de hombres que murieron de enfermedad renal se quintuplicó. Hoy mueren más hombres de esta enfermedad que los de VIH/SIDA, diabetes y leucemia sumados.

Tal como se asevera en el artículo Rabdomiólisis asociada a spinning. Presentación de doce casos (Marcalain et al. 2016) “La rabdomiólisis, es un síndrome que se produce como consecuencia de la destrucción muscular. Clásicamente fue descrito luego de traumas o ejercicio físico intenso”

El daño muscular (rabdomiólisis) libera una proteína llamada mioglobina en la sangre. Grandes cantidades de mioglobina son tóxicas para los riñones por lo que los niveles de creatinina sérica se elevan; la rabdomiólisis puede resultar de un trauma, también es un efecto secundario de ciertos medicamentos, incluyendo las estatinas.

Según el planteamiento de esta investigación, ¿Cuáles son los factores de los niveles de creatinina que afectan la resistencia muscular en deportistas de Karate - Do IRED – UNFV 2019? Nos motiva conocer cuáles son estos factores que afectan los niveles de creatinina y que muchas veces ocasionan muertes innecesarias y brindar aportes en la disminución de muerte por niveles altos de creatinina, teniendo en consideración que la suplementación por vía oral con creatina mejora el rendimiento deportivo en forma explosiva con una corta duración, por lo que resulta necesario mejorar la estandarización, así como realizar trabajos de campo en diferentes deportes para comprobar los efectos de dicha suplementación en el entrenamiento y en la competición. García et al., (2003), hay que tener presente que las de proteínas y aminoácidos de cadena ramificada en entrenamiento de fuerza podrían tener un efecto positivo en el aumento del rendimiento y la masa muscular, con beneficio sobre la composición corporal, la fatiga, atenuando el dolor y el daño muscular (p. 242)

1.2. Descripción del problema

A nivel global

Los estudios acerca de la creatina son numerosos y no se ha llegado a un consenso ni sobre sus efectos concretos, ni sobre la mejora del rendimiento o en qué medida laproduce, por eso se aboga por individualizar cada caso y no generalizar cuando se habla de

suplementación con creatina, sobre todo cuando se aplica a modalidades deportivas tan diferentes.

Lo que se tiene que valorar es ¿en qué deportes será beneficiosa la creatina? Está claro que para un programa de mantenimiento saludable no es necesario tomar creatina, no por tomar creatina se va a aumentar la salud, sí el músculo, pero también se puede aumentar el músculo sin creatina.

En deportes de alta intensidad y corta duración (levantar pesas) si se notarían los efectos con una ganancia mayor de fuerza y masa muscular Rabassa-Blanco y Palma-Linares (2017). En cambio, para deportistas de resistencia la creatina o se asimila poco por el tipo de fibra o si se asimila conlleva arrastre de agua que puede suponer ganancia de peso extra, con lo que más que ayudar puede perjudicar. (p.71)

El Dr. Alegría Hsu, de la Universidad de California, San Francisco, en la Escuela de Medicina de la investigación, midieron las concentraciones séricas de creatinina y la composición corporal estimada en más de 3.000 pacientes en diálisis. Los niveles de creatinina se compararon a los pacientes negros frente a los de otros grupos raciales/étnicos. Sin embargo, incluso después del ajuste, los niveles de creatinina siguieron siendo significativamente más altos para pacientes de raza negra, no pudieron explicar. Hay que tener en consideración que el aumento de la creatinina en sangre suele ser un signo de alteraciones en la función renal, el nivel de creatinina también varía con una lesión en el músculo, en el aumento de desgaste del tejido muscular y el aumento de la masa muscular también eleva el nivel de creatinina sérica. Por el contrario, la disminución de la masa muscular disminuirá la creatinina en sangre.

A nivel Nacional

Como se conoce que la creatinina es una molécula de desecho generada a partir del metabolismo muscular, siendo muy importante para la producción de energía muscular. Aproximadamente el 2% de la creatina del cuerpo se transporta desde los músculos por medio

de la sangre hacia el riñón, éstos filtran la mayoría de la creatinina y la eliminan en la orina, resultando ser una prueba diagnóstica esencial, ya que su concentración en sangre indica con bastante fiabilidad el estado de la función renal. Si los riñones no funcionan bien, no eliminan bien la creatinina y por lo tanto ésta se acumula en la sangre. (Aranzamendi et al., 2016, p. 12).

Uno de los tres factores que marcan la práctica del deporte, es la nutrición, los otros son los factores genéticos particulares del atleta y el tipo de entrenamiento realizado, la dieta deportiva tiene como objetivos básicos: proporcionar energía, material para el fortalecimiento y reparación de los tejidos, mantener y regular el metabolismo (Cabrera, 2017, p. 12), lo que me lleva a realizar la formulación de la pregunta.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuáles son los factores de los niveles de creatinina que afectan la resistencia muscular en deportistas de Karate - Do IRED – UNFV 2019?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuáles son los efectos del nivel de creatinina según su género en la resistencia muscular de los deportistas de Karate - Do IRED – UNFV 2019?

¿Cuáles son los efectos del nivel de creatinina según la edad en la resistencia muscular de los deportistas de Karate - Do IRED – UNFV 2019?

¿Cuáles son los efectos del nivel de creatinina según el peso en la resistencia muscular de los deportistas de Karate - Do IRED – UNFV 2019?

¿Cuáles son los efectos del nivel de creatinina según la repetición/minuto en la resistencia muscular de los deportistas de Karate - Do IRED – UNFV 2019?

1.4. Antecedentes

Antecedentes Nacionales

En la Universidad Nacional del Centro del Perú – Huancayo: Metodología para el

trabajo de capacidades físicas básicas (fuerza y resistencia) en una unidad didáctica de habilidades específicas del fútbol en alumnos de la selección de futsal de la especialidad de educación física se estableció que para que un atleta pueda tener expectativas de triunfo, el atleta debe seguir un sistema de preparación física específico, con un sistema energético predominante que desarrolle su aptitud muscular (fortaleza, potencia y tolerancia muscular), velocidad o rapidez (capacidad anaeróbica), movilidad (flexibilidad) y tolerancia cardio respiratoria (capacidad aeróbica) (Aylas, 2010)

En la misma universidad antes mencionada, en la especialidad de Educación Física, se deja notar la influencia de un plan de entrenamiento físico en el rendimiento deportivo del equipo de fútbol, donde al aplicar el pre test y post test a los jugadores del equipo de fútbol de la universidad se demuestra que el plan de entrenamiento influye en el rendimiento deportivo (Cifuentes, 1999).

Antecedentes internacionales

Santesteban et al. (2017) Muestran en sus resultados sobre el Monohidrato de Creatina:

La creatina o ácido α -metilguanidinoacético, es un nutriente natural que se encuentra en diferentes alimentos, pero también se puede sintetizar en el organismo a partir de los aminoácidos glicina, arginina y metionina. Se obtiene en la dieta por el consumo de alimento de origen animal, especialmente carnes y pescados. Se considera que las necesidades diarias de creatina en una persona de 70 kg son cercanas a 2 g. Una persona que siga una dieta mediterránea suele ingerir diariamente de 0.25 a 1 g. Por lo tanto, para cubrir sus necesidades diarias, el resto debe ser sintetizado por el organismo. El 95% de la creatina de nuestro organismo se encuentra en el músculo esquelético, sobre todo en las fibras de contracción rápida. La fosfocreatina, u forma fosforilada, supone un 65% de la creatina intracelular. Se excreta por vía renal.

Con el objeto de estandarizar la medición de la creatinina en sangre, se debe tener en

cuenta las siguientes recomendaciones: 1) Los fabricantes deben utilizar materiales de referencia (SRM 967) como material de calibración para recalibrar los métodos que la industria provea para diagnóstico *in vitro*. 2) Los métodos que se usan para medir creatinina en suero se deben calibrar con un calibrador trazable a un método de referencia. 3) Elegir el método idóneo para la determinación de creatinina en suero, teniendo en cuenta la población en estudio, para obtener un sesgo analítico menor a 5% y una imprecisión analítica menor al 8%. 4) Se debe trabajar con sistemas analíticos que sean homogéneos al reactivo, calibrador e instrumento de medición y, pertenecer al mismo fabricante, así aseguramos la trazabilidad (Perazzi y Angerosa, 2011).

La relación del rendimiento deportivo con la suplementación oral con creatinina se aprecia que existen numerosos estudios donde demuestran que durante un periodo de tiempo aproximado de una semana provoca un aumento de las reservas de Cr y PCr musculares. Asimismo, se aprecia mejoras en las manifestaciones de la fuerza principalmente con la fuerza explosiva, en donde interviene la potencia muscular presentando un retraso de la fatiga muscular en acciones repetidas de alta intensidad y corta duración (García et al. 2003, p.14). En las acciones deportivas como saltos o levantamientos de peso, la suplementación oral con creatina se aprecia que mejora el desempeño físico, principalmente en trabajos del tren inferior, esta suplementación supondría una ayuda ergogénica útil para mejorar el rendimiento deportivo. La suplementación con creatina puede potenciarse si se combina con carbohidratos o cafeína y se realiza actividad física de forma simultánea (García et al., 2003).

Se debe tener en cuenta el ejercicio en los efectos metabólicos de las dietas hiperproteicas sobre el perfil lipídico plasmático, donde se aprecia mejora en los niveles de colesterol y triglicéridos favoreciendo la pérdida de peso existiendo una controversia de los efectos de las dietas HP sobre parámetros renales y óseos. En relación a las altas ingestas proteicas sobre el metabolismo óseo, estas dietas HP tendrían un efecto protector óseo

(Aparicio et al. 2010).

La suplementación oral con proteínas en deportes anaeróbicos donde se realiza esfuerzos cortos de gran intensidad, la creatina incrementa la síntesis de fosfocreatina, manteniendo un balance neto y evitando una excesiva degradación.

En el deporte aeróbico no tiene un papel muy importante. Esta suplementación aumenta dramáticamente la tasa de síntesis de proteína al finalizar cualquier tipo de ejercicio, independientemente del tipo que sea. También actúa en la composición corporal, mejorándola al movilizar más masa libre de grasa y aumentando la masa muscular (Rodríguez, 2014, p.43).

1.5. Justificación de la investigación

Justificación teórica

Sabemos que, la suplementación oral con creatina mejora el rendimiento deportivo anaeróbico en acciones explosivas y de corta duración, pero, sigue existiendo controversia debido a algunos estudios en los que la metodología utilizada no ha sido con criterios adecuados. Además, resulta necesario mejorar los estándares de los protocolos y variables utilizados en los estudios de laboratorio y trabajos de campo en deportes variados para comprobar los efectos de dicha suplementación (García et. al., 2003).

Justificación práctica

Circulando en los vasos sanguíneos está la creatinina, su análisis en sangre se realiza para ver cómo están funcionando los riñones, donde poco o nada se da en la reabsorción tubular, pero, si el filtrado del riñón es deficiente, los niveles de creatinina en la sangre aumentan. Por tal motivo, los niveles de creatinina en sangre y orina pueden servir para calcular el aclaramiento de creatinina, teniendo como resultado la tasa de filtración glomerular (Dorado et al., 1997, p.23).

Justificación metodológica

Para la determinación de creatinina se usan los métodos colorimétricos que se basan en

la reacción de Jaffé, dicha reacción data del año 1886. La creatinina reacciona con el ácido pícrico en medio alcalino formando un complejo de color rojo con longitud de onda entre 510-520 nm., tiene baja especificidad debido que la reacción no es única entre los diferentes productos como glucosa, proteína, ácido ascórbico, acetato y ácido úrico, e interferentes negativos, de ellos el más importante es la bilirrubina. Frente a muestras con bilirrubinas elevadas, los valores de creatinina se ven disminuidos porque la bilirrubina en el medio alcalino se oxida a biliverdina formando un compuesto incoloro que disminuye el color de la reacción. Otra interferencia negativa, pero que adquiere más relevancia en neonatología es la hemoglobina de origen fetal, que, a diferencia de la hemoglobina del adulto, es resistente al álcali; de esta manera, hace que cambie lentamente el color a lo largo del curso de la reacción, alterando y disminuyendo la coloración de la reacción (Rico-Sanz, 1997, p.390).

Justificación social

El examen de creatinina en sangre (suero) es un indicador importante de la salud renal debido a que se mide fácilmente por producto del metabolismo muscular a través de un sistema biológico que involucra la creatina, fosfocreatina, y el trifosfato de adenosina. Resulta un indicador del estado de salud del paciente.

1.6. Limitaciones de la Investigación:

No se ha presentado.

1.7. Objetivos

-Objetivo general

Determinar los factores de los niveles de creatinina que afectan a la resistencia muscular de los deportistas de Karate – Do IRED – UNFV 2019.

-Objetivos específicos

Determinar los efectos del nivel de creatinina según su género en la resistencia muscular de los deportistas de Karate – Do IRED – UNFV 2019.

Determinar los efectos del nivel de creatinina según su edad en la resistencia muscular de los deportistas de Karate – Do IRED – UNFV 2019.

Determinar los efectos del nivel de creatinina según su peso en la resistencia muscular de los deportistas de Karate - Do IRED – UNFV 2019.

Determinar los efectos del nivel de creatinina según la repetición/minuto en la resistencia muscular de los deportistas de Karate - Do IRED – UNFV 2019.

1.8. Hipótesis

1.8.1. Hipótesis general

Los factores de los niveles de creatinina afectan a la resistencia muscular de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV 2019.

1.8.2. Hipótesis específicas

El nivel de creatinina según el género afecta la resistencia muscular de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV 2019

El nivel de creatinina según la edad afecta la resistencia muscular de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV 2019.

El nivel de creatinina según el peso afecta a la resistencia muscular de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV 2019.

El nivel de creatinina según repetición/minuto afecta la resistencia muscular de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV 2019.

II. Marco teórico

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Definición de creatinina

La creatinina es un compuesto orgánico producto final del metabolismo (catabolismo muscular) por el que se produce la degradación de la creatina, que es un ácido orgánico nitrogenado ubicado en los músculos y células nerviosas.

Como un producto de desecho del metabolismo normal de estos músculos, habitualmente el cuerpo produce una tasa constante, normalmente filtra de los riñones excretándola en la orina. Al medir la creatinina, se puede monitorizar la correcta función de los riñones (López, 2012, p.12).

La creatinina se usa como marcador de filtración, se aprecia como una sustancia que se produce por degradación de la creatina a nivel de las células musculares y nerviosas, es residuo orgánico simple, que pasa por los riñones y se elimina a través de la orina (López, 2012, p.23).

Varios medicamentos, como trimetoprim y cimetidina, inhiben la secreción de creatinina y aumentan los niveles de creatinina sérica. Otros factores no renales que aumentan la creatinina sérica se derivan de los aminoácidos Arginina, Glicina y Metionina, el cuerpo la fabrica en el hígado, riñones y páncreas, puede obtenerse de una dieta rica en carne o pescado. Además, incluyen la raza o la etnia, la masa muscular, y la ingesta de suplementos de creatina. Factores que pueden disminuir los niveles de creatinina son la edad, sexo femenino, dieta vegetariana, desnutrición, desnutrición proteica, amputación de extremidades. La obesidad no afecta la creatinina sérica. (Arnaud, 2002, pp. 93-110).

2.1.2. Dimensiones de la creatinina

La cantidad de creatinina depende de su género, edad, raza, dieta y otras condiciones como masa muscular y otros (Arnaud, 2002, p. 90).

En la investigación se va tomar en cuenta los factores de sexo, edad.

Sexo: está relacionado con el sexo de la persona, y tiene como indicadores masculino y femenino.

Edad: los indicadores de la edad son: jóvenes (edades de 13 a 20 años) y adulto (edades de 21 a 35 años).

2.1.3. Teorías de la creatinina

Teoría de los métodos para determinar creatinina. Existen numerosos métodos para determinar la creatinina, tales como la prueba de Jaffé con picrato alcalino en sus diferentes modificaciones y la determinación enzimática. Para realizar el trabajo de investigación se tomó en cuenta el método enzimático; porque son los de mayor especificidad, exactitud y precisión, y dentro de la práctica diaria son los métodos de laboratorio que tienen resultados más comparables a un método de referencia. Los métodos enzimáticos permiten trabajar con muestras con concentraciones de bilirrubinas de hasta 25 mg/dL, resultando ser los métodos de elección para medir creatinina en neonatología. Además, no poseen otras interferencias tales como la hemoglobina fetal, proteínas, glucosa, acetoacetato y cefalosporinas (Perazzi y Angerosa, 2010, p. 201).

-Métodos de la determinación de creatinina

Se han descrito numerosos métodos para determinar la creatinina, tales como la prueba de Jaffe con picrato alcalino en sus diferentes modificaciones y la determinación enzimática. (Perazzi y Angerosa, 2010, p. 201).

1) Métodos colorimétricos

Los métodos colorimétricos se basan en la reacción de Jaffe, que data del año 1886. La creatinina reacciona con el ácido pícrico en medio alcalino formando un complejo de color rojo a una longitud de onda entre 510- 520 nm. La creatinina no es la única que reacciona, por eso

es que tiene baja especificidad. Existen interferentes positivos, entre ellos las proteínas, glucosa, acetoacetato, ácido ascórbico y ácido úrico, e interferentes negativos, y de ellos el más importante es la bilirrubina. Frente a muestras con bilirrubinas elevadas, los valores de creatinina se ven disminuidos porque la bilirrubina en el medio alcalino se oxida a biliverdina formando un compuesto incoloro que disminuye el color de la reacción. Otra interferencia negativa, pero que adquiere más relevancia en neonatología es la hemoglobina de origen fetal, que, a diferencia de la hemoglobina del adulto, es resistente al álcali; de esta manera, hace que cambie lentamente el color a lo largo del curso de la reacción, alterando y disminuyendo la coloración de la reacción.

Basado en la reacción de Jaffe, en los métodos colorimétricos, existen dos formas de efectuar la lectura:

Punto Final: en sus dos variantes, con o sin desproteización. La desproteización es útil para eliminar la interferencia por proteínas, utilizando como desproteizante el ácido tricloroacético (TCA) al 10%, u otros como el ácido fosfotúngstico. Con el método de punto final, aun incorporando la desproteización, no se eliminan los otros interferentes positivos, ni los negativos.

Cinético: son útiles para minimizar las interferencias positivas. Al efectuar la lectura en autoanalizadores, se permiten múltiples puntos de lectura. Las interferencias positivas se logran minimizar ya que poseen distinta velocidad de reacción. Hay algunos interferentes positivos de reacción muy rápida, con los cuales en los primeros 10 segundos se considera que ya se produjo su reacción, como, por ejemplo, el acetoacetato. La gran mayoría son productos de reacción más lenta, reaccionan entre 3 a 5 minutos, tales como las proteínas, glucosa, ácido ascórbico y ácido úrico. Otro interferente positivo son las cefalosporinas de 1^{ra}, 2^{da} y 4^{ta} generación, las cuales no se pueden eliminar por velocidad de reacción, por lo tanto, representan una limitante.

En cuanto a los tiempos de lectura a realizar, lo importante es efectuar no sólo la lectura al principio pues reaccionarían solo los interferentes de reacción rápida, sin reaccionar la creatinina. Ni tampoco realizar un único punto al final porque se leerían tanto creatinina como interferentes. A modo de ejemplo, lo ideal es efectuar dos lecturas, una primera lectura rápida a los 10 segundos para eliminar interferentes de reacción rápida, y una segunda lectura a los 120 segundos, antes que actúen los interferentes de reacción lenta, y la creatinina ya haya reaccionado. La diferencia de estos dos tiempos de lectura es directamente proporcional a la concentración de creatinina.

Para minimizar aún más las interferencias, tanto las positivas como las negativas, en el método cinético de algunos equipos comerciales disponibles en el mercado, se contempla el uso de la compensación (*offset*) y el blanco de muestra (*rate-blank*).

La compensación minimiza aún más las interferencias positivas. La curva de calibración está corregida con una ordenada al origen más negativa cuyo valor, dependiendo de la marca del equipo comercial que se utilice, varía desde -0,2 hasta -0,4. La información figura en el inserto del equipo comercial.

El blanco de muestra minimiza las interferencias negativas, de las cuales la bilirrubina es la más importante. Consiste en hacer una primera lectura de la reacción, midiendo la absorbancia de la muestra con el hidróxido de sodio y luego una segunda lectura, que es la propia de la reacción cuando se agrega el picrato y sustraer la segunda lectura de la primera. Según lo que está descrito en la literatura, a través del blanco de muestra se corrige la interferencia de bilirrubina de hasta 10 mg/dL. Constituye una corrección importante, pero en neonatología, en donde quizás se observen valores de bilirrubina mayores que 10 mg/dL, representaría aún una limitación.

El método de Jaffe cinético con compensación y con blanco de muestra, resultaría comparable al método enzimático si se tienen en cuenta las siguientes limitaciones: pacientes

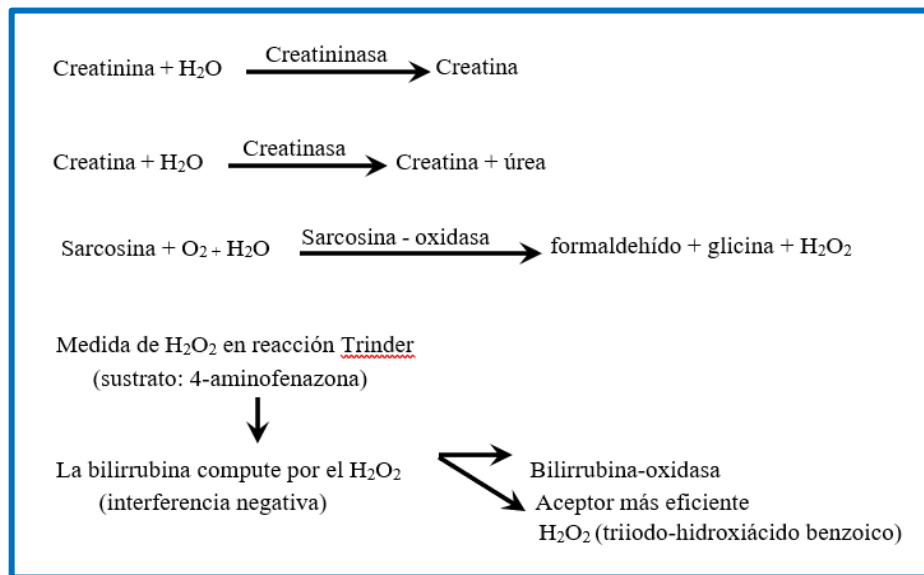
neonatos (bilirrubina y hemoglobina fetal), pacientes bajo tratamientos con cefalosporinas, y considerar que la compensación no es tan útil en muestras con inusual concentración de proteínas (macroglobulinemia) o en pacientes pediátricos, por sus menores valores de creatinina o en adultos con baja concentración de proteínas y/o de creatinina (Perazzi y Angerosa, 2010, p. 152).

2. Métodos enzimáticos

Actualmente, se está tendiendo a usar métodos enzimáticos porque son los de mayor especificidad, exactitud y precisión, y dentro de la práctica diaria son los métodos de laboratorio que tienen resultados más comparables a un método de referencia. Los métodos enzimáticos permiten trabajar con muestras con concentraciones de bilirrubinas de hasta 25 mg/dL, resultando ser los métodos de elección para medir creatinina en neonatología. Además, no poseen otras interferencias tales como la hemoglobina fetal, proteínas, glucosa, acetoacetato y cefalosporinas. Son un posible método de referencia aplicable a los laboratorios de rutina.

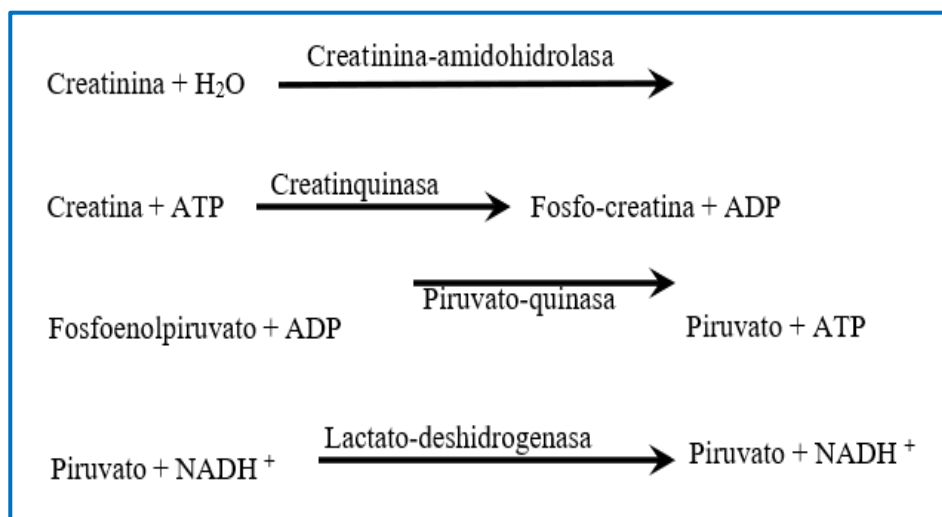
Existen diferentes métodos enzimáticos adaptables a autoanalizadores:

Uno de los más utilizados se basa en la determinación de sarcosina mediante la hidrólisis de la creatinina merced a la acción de la creatininasa y creatinasa. Posteriormente, por acción de la sarcosina-oxidasa y en presencia de oxígeno, la sarcosina se oxida, generando glicina, formaldehído y peróxido de hidrógeno). La reacción es catalizada por peroxidasa. La intensidad cromática es directamente proporcional a la concentración de creatinina. El peróxido de hidrógeno liberado se mide por una reacción de Trinder modificada. El peróxido de hidrógeno reacciona con la 4-aminofenazona y el ácido 2, 4, 6-triiodo-3-hidroxibenzoico (se agrega este aceptor más eficiente del H₂O₂, para que no compita la bilirrubina), formando un cromógeno de quinonimina (lectura a 505 nm), resultando en una cuantificación precisa y específica de la concentración de creatinina.

Figura 1*Concentración de creatinina.*

Otro método enzimático para medir creatinina, y que está disponible en el mercado es el que utiliza la enzima creatinina-amidohidrolasa. El método consiste en cuatro pasos de reacción, pero en definitiva lo que se mide es la disminución del NADH (lectura a 340 nm).

A diferencia del otro método enzimático que es con lectura fotométrica fuera del rango UV, éste es con lectura en UV. Este método está disponible en el mercado y tiene una excelente correlación con el método de referencia.

Figura 2*lectura fotométrica*

Otro método enzimático para medir creatinina, pero que prácticamente ya no está en uso es el que utiliza la enzima creatinina-deaminasa. A partir de la creatinina, por desaminación se produce amonio como uno de los productos de reacción. El amonio es acoplado a una reacción con el NADPH donde también se determina en el UV la disminución de NADPH a NADP (lectura a 340 nm). Este método requiere de una preincubación para eliminar el amonio endógeno que podrían tener las muestras, lo cual lo hace más engorroso, y por ello se ha dejado de utilizar siendo reemplazado por el método descrito previamente. (Perazzi y Angerosa, 2010, p.144).

3. Métodos de referencia

Los métodos de referencia no se usan en la práctica diaria ya que son muy laboriosos, Espectrofotometría de Masa por Dilución Isotópica (IDMS), según lo determina el Joint Committee on Traceability in Laboratory Medicine (JCTLM). Es un método laborioso y requiere de un paso previo a la GC, en el cual, por un intercambio catiónico, se hace una derivatización previa de la creatina a creatinina. Es el método de mayor especificidad y con el menor coeficiente de variación ($CV < 0,3\%$).

Hay una tendencia a nominar como método de referencia a la Cromatografía Líquida (LC) asociada a Espectrofotometría de Masa por Dilución Isotópica (IDMS). No necesita el paso de la derivatización. Presenta excelente especificidad y bajo sesgo ($< 0,2\%$).

Existen otros tipos de métodos que hacen reacciones múltiples de sucesivas espectrofotometrías de masa, y finalmente se acoplan a una cromatografía líquida. Estos también son métodos considerados de referencia, con una excelente exactitud y precisión. Triple- Cuádruple Espectrofotometría de Masa (TANDEM-MS) (Múltiples reacciones de monitoreo) - Cromatografía Líquida (LC-MS-MS) (1).

- Materiales de referencia

Un Material de Referencia Certificado se define como un *producto de origen natural* caracterizado mediante un procedimiento metrológicamente válido para una ó más propiedades especificadas, acompañado por un certificado que indica los valores de la propiedad especificada, su incertidumbre asociada y una definición de su trazabilidad metrológica.

Un CRM es un producto muy especial:

Los datos han de obtenerse mediante la generación de resultados provenientes de un ejercicio de calibración en el que participen un número suficiente de laboratorios acreditados y tras ser tratados por un robusto programa estadístico.

Los CRM's han de ser específicos para el método analítico usado.

Los certificados han de mostrar el intervalo de confianza, la incertidumbre, un valor predictivo, la incertidumbre expandida además del valor medio y la desviación de la media.

Antes de seleccionar un CRM, debería considerar:

Un CRM ha de tener tantos analitos como sea posible con valores certificados *en el rango normal* del método.

La matriz ha de ser lo más próxima posible a la de las muestras a analizar y su matriz ha de ser claramente especificada (por ejemplo: suelo, sedimento, fango de depuradora, agua residual ...)

En especial en análisis inorgánicos, el método de digestión usado para la muestra ha de ser similar al usado en la determinación de las especies certificadas en el CRM.

Un **Material de Referencia** se define como un *producto sintético* que simula un producto natural caracterizado mediante un procedimiento metrológicamente válido para una ó más propiedades especificadas, acompañado por un certificado que indica los valores de la propiedad especificada, su incertidumbre asociada y una definición de su trazabilidad metrológica.

4. Los mismos que un CRM:

-Los datos han de obtenerse mediante la generación de resultados provenientes de un ejercicio de calibración en el que participen un número suficiente de laboratorios acreditados y tras ser tratados por un robusto programa estadístico.

-Los CRM's han de ser específicos para el método analítico usado.

-Los certificados han de mostrar el intervalo de confianza, la incertidumbre, un valor predictivo, la incertidumbre expandida además del valor medio y la desviación de la media.

Los materiales de referencia están validados o estandarizados contra métodos de referencia IDMS, y son provistos por distintos organismos, tales como el Colegio Americano de Patólogos (CAP), o el *National Institute of Standards and Technology* de Estados Unidos (NIST). De esta forma, gracias a la utilización de los materiales de referencia, se logra en la medición de creatinina trazabilidad a un método de IDMS, tanto para métodos de rutina como de referencia.

-Valores de referencia de creatinina propuestos luego de la Estandarización

La estandarización de la metodología permite minimizar el sesgo en la determinación de creatinina y, en consecuencia, unificar los valores de referencia. Los valores de referencia de creatinina propuestos post-estandarización varían según edad y sexo. Cabe aclarar que las embarazadas suelen presentar valores más bajos de este analito. Al evaluar la creatinina y el IFG hay que tener en cuenta la edad, el sexo, la masa muscular, el estado de nutrición del paciente y su función renal. La generación de creatinina depende directamente de la masa muscular y en menor proporción de la ingesta proteica. La pérdida de masa muscular, la desnutrición y la restricción proteica que ocurren en pacientes con insuficiencia renal, pueden resultar en una baja generación de creatinina.

Cuando el IFG disminuye entre 25-50 mL/min, los pacientes disminuyen su ingesta proteica por prescripción médica disminuyendo su masa muscular y la generación de

creatinina, por lo tanto, la creatinina plasmática será menor a la esperada para ese nivel de IFG

-Valores normales de creatinina en sangre

Para poder obtener los valores de creatinina en sangre se precisa de una muestra de ésta, se extraerá por un profesional de enfermería mediante venopunción.

Durante la lectura de los resultados del análisis encontraremos los resultados de la creatinina en el apartado bioquímica.

Para la lectura de los resultados hay que tener en cuenta que las mujeres suelen tener niveles de creatinina más bajos respecto a los hombres ya que, normalmente, tienen menos masa muscular. Así pues, los valores normales de creatinina en sangre son para las mujeres: entre 0.6 y 1.1 mg/dl, los hombres: entre 0.7 y 1.3 mg/dl

-Valores anormales de creatinina en sangre

Si los valores de creatinina son inferiores a los correctos se suele asociar a un problema muscular como la pérdida de masa o a un problema de compromiso a nivel nervioso.

Para los individuos que de su análisis de sangre obtengan niveles altos de creatinina, pueden buscar su causa en: deshidratación, problemas en el embarazo (eclampsia, convulsiones), obstrucción de las vías urinarias o algún tipo de problema renal (infección, daño).

-Valores normales de creatinina en orina

En el caso de la creatinina en orina se requiere de una muestra de orina recogida durante 24 horas en un frasco especial. Lo correcto es miccionar en la botella desde que el individuo se levanta hasta que se acuesta. Se debe conservar la muestra en un frigorífico hasta la entrega en laboratorio.

Los valores de creatinina en orina (muestra de 24 horas) puede variar de los 500 a los 2000mg/día. Los resultados dependerán de la edad y de la masa corporal magra. El rango normal según el sexo se puede interpretar de la siguiente forma: en mujeres: entre 11 y 20 mg

por kg de masa corporal, en hombres: entre 14 y 26 mg por kg de masa corporal.

-Valores anormales de creatinina en orina

Cuando los resultados de creatinina en orina están entre rangos no normales puede ser debido a una dieta rica en carne, infección renal, escaso flujo de sangre a los riñones, problemas renales o pérdida del tejido muscular.

Entonces los niveles de la creatinina son normales y anormales (altos o bajos); pero estos van depender de varios factores, como sexo, edad, peso, dieta, raza y otros en la investigación se toma en cuenta solo los valores de creatinina en la sangre.

-Significado de los resultados anormales

Los niveles superiores a lo normal pueden ser indicio de:

Necrosis tubular agudaDeshidratación Nefropatía diabética

Eclampsia (una afección del embarazo que incluye Glomerulonefritis

Insuficiencia renalDistrofia muscular

Preeclampsia (hipertensión inducida por el embarazo)Pielonefritis

Reducción del flujo de sangre renal (shock, insuficiencia cardíaca congestiva)

Rabdomiólisis Obstrucción de las vías urinarias

-Los niveles inferiores a lo normal pueden ser indicio de:

Distrofia muscular (etapa avanzada)Miastenia grave

Funciones de la creatinina

El medir la creatinina sirve para informar sobre la función renal y la masa muscular del paciente. La creatinina es producida a partir de la creatina, ácido orgánico nitrogenado, molécula indispensable para la producción de energía en los músculos y células nerviosas.

Normalmente la creatinina, producto final del metabolismo es transportado por la sangre, luego es eliminada por los riñones en las orinas. El aumento de la creatinina en la sangre indica una reducción de la función renal (Arnaud et al.,2002, p.52)

-Creatina: funciones y niveles óptimos

La creatina es una molécula biológica que se deriva de los aminoácidos Arginina, Glicina y Metionina. La característica principal de esta sustancia es que es capaz de unirse con una molécula de ácido fosfórico formando un enlace de alta energía con el fósforo. El producto resultante es la fosfocreatina Cr)” (Arnaud et al.,2002, p.58

En el músculo la creatina se encuentra en un 40% en forma aislada y el 60% restante en forma de fosfocreatina, es decir, en la forma cargada energéticamente. En un hombre de 70 Kg. de peso corporal hay unos 120 gramos totales de creatina

La creatina y su derivado cargado de energía tienen un papel principal en la regulación y mantenimiento del ATP (adenosín trifosfato) que se utiliza para la contracción muscular. Al iniciarse un movimiento el ATP que se consume en ese momento debe ser recuperado muy rápidamente puesto que la concentración en el músculo de esta sustancia debe ser siempre constante. La energía necesaria para recuperar la adenosina trifosfato que acaba de ser gastado viene de la rotura del enlace entre la creatina y el fósforo, formando la fosfocreatina que es la reserva más abundante de energía en forma de enlaces fosfato que hay en el músculo y el mecanismo más rápido para recuperar el ATP. La cantidad de P Cr es una de las limitaciones más importantes en el rendimiento muscular en actividades de alta potencia. La disponibilidad de creatina libre se ha considerado fundamental para la recuperación de la fosfocreatina. Los últimos estudios demuestran que el uso de fosfocreatina empieza a disminuir después de 2 segundos de ejercicio máximo gracias a la contribución del sistema de obtención de energía del uso anaeróbico de la glucosa, que tarda unos 3 segundos en ponerse en marcha. Esto demuestra que la energía de los enlaces fosfato de la creatina sirven para mantener la cantidad de ATP necesaria hasta que empieza a intervenir el sistema anaeróbico láctico (Gómez, 2008).

Al cabo de 20 a 30 segundos de actividad máxima la recuperación del ATP a partir de la fosfocreatina casi ha desaparecido y el sistema del ácido láctico sólo puede suministrar

adenosina trifosfato a la mitad de su capacidad total. La consecuencia de esta situación es que la cantidad de ATP en el músculo se reduce y la fuerza y la potencia disminuye. Puede suponerse que es la bajada en la recuperación del ATP la que produce este descenso del rendimiento.

Todos estos datos sugieren que, si disponemos de un mecanismo capaz de aumentar la cantidad de P Cr intramuscular, se retrasará la disminución del ATP durante las actividades de potencia.

La creatina se renueva de forma continuada en el organismo. Se pierden unos 2 gramos de creatina al día en forma de creatinina que se recuperan por la alimentación en especial la carne o mediante la síntesis que se inicia en los riñones donde a partir de los aminoácidos glicina y arginina se forma un producto intermedio que va al hígado donde se completa la molécula con la participación del aminoácido metionina. Sin embargo, los estudios más

recientes demuestran que la suplementación con creatina puede aumentar la cantidad total que almacena en los músculos. Se ha demostrado que la toma de 20 gramos diarios de creatina (dosis de 5 gramos cuatro veces al día) durante 5 días aumenta un 20% la cantidad de creatina y fosfocreatina en el tejido muscular.

La relación entre esta carga de fosfocreatina muscular y el rendimiento deportivo es evidente. El efecto más importante es la mejora de la potencia anaeróbica por el retraso de la fatiga. En ejercicios de potencia el aumento de rendimiento está entre el 5 y el 7%. La ventaja de estos efectos es que el atleta puede entrenar a mayores intensidades con lo que sus técnicas de entreno serán más beneficiosas.

Los efectos de la suplementación con creatina parecen claros según las últimas investigaciones; sin embargo, hay algunas consideraciones y precauciones a tener en cuenta cuando se inicia un ciclo de suplementación con creatina. En primer lugar, existe un límite en la capacidad de almacenamiento de creatina en el músculo. En condiciones normales los

músculos con una composición mixta de fibras rápidas y lentas tienen una cantidad de 15 gramos de creatina por Kg. de músculo. El límite de acumulación de creatina es de 19-20 gramos por Kg. de tejido muscular por lo que utilizar dosis más altas que las que se han mencionado (20 gr/día x 5 días) no tiene ningún sentido. Un segundo aspecto a considerar es que el efecto mencionado puede no ser evidente en personas que por su constitución ya tienen depósitos ricos en creatina por lo que el efecto de una sobrecarga no tiene ninguna utilidad. Por último, hay que recordar que la forma como la creatina se elimina es en forma de creatinina y que el exceso de consumo sobrecarga el riñón y está contraindicado en personas con alteraciones renales. Es aún prematuro asegurar que la carga de creatina no produzca efectos secundarios en el organismo por lo que hay que tener prudencia en el consumo de estos suplementos.

2.1.4. Tipos de la creatina

Los tipos de creatina son:

Mono hidrato de creatina, que no es más que una molécula de creatina unida a una molécula de agua. Esta es la más frecuente porque es la forma en la que la creatina está más disponible para el organismo. El mono hidrato de creatina es como un polvo blanco, insípido y que se solubiliza rápidamente en agua.

Citrato de creatina, donde a la creatina se le une una molécula de citrato, que interviene en el metabolismo energético, así se piensa que creatina más citrato proporcionan más energía, pero es algo que todavía no se ha comprobado científicamente.

El fosfato de creatina, es otra forma de presentar a la creatina, al igual que pasó con el citrato, el fosfato interviene en el metabolismo energético para formar fosfocreatina (PC) y se pensó que uniéndolos tendría un mejor efecto, pero tampoco se ha comprobado que sea mejor.

Entonces no hay datos que aseguren que otros productos sean mejores que el mono hidrato de creatina, y a día de hoy es el producto que más se consume por ser la forma más

concentrada y la más barata. Se aconseja consumir el mono hidrato de creatina micronizado, que es un polvo muy fino que mejora la solubilidad, así la absorción es mejor y se evitan diarreas osmóticas por malabsorción de la creatina en el intestino (Lara, 2008).

2.1.5. Definición de resistencia muscular

La resistencia muscular, es “La Capacidad física y psicológica de soportar la fatiga frente a esfuerzos relativamente largos y/o la capacidad de recuperación rápida después de los esfuerzos que realizan los músculos.

La resistencia es una capacidad fisiológica múltiple en la que destacan tres aspectos esenciales:

La capacidad de soportar esfuerzos de larga duración. La capacidad de resistir la fatiga.

La capacidad de tener una recuperación rápida (Brüggemann, 1989). “La resistencia muscular es la capacidad del músculo o conjunto de músculos de ejercer

fuerza para superar la resistencia, muchas veces depende específicamente de la evaluación. Por lo general, la resistencia es el cuerpo en sí mismo. La capacidad de la resistencia muscular se basa en el número de repeticiones que se lleva a cabo”.

La capacidad de llevar a cabo ejercicios para la parte superior del cuerpo reiteradas veces es independiente de la capacidad de realizar ejercicios para la parte inferior del cuerpo o abdominales reiteradas veces. Los estudios para la determinación de resistencia muscular incluyen flexiones de brazos (push-ups), dominadas (pull-ups) y ejercicios para tríceps (dips) para la parte superior del cuerpo y sentadillas (sit-ups) para los abdominales. La resistencia de la parte inferior del cuerpo se puede evaluar con flexiones de piernas. (Boza, 2018. p. 124).

2.1.6. Dimensiones de la resistencia muscular

Para medir la resistencia muscular se debe tomar en cuenta sexo, la edad, el peso y la repetición/minuto, en la investigación.

En la investigación se toma como componentes de la resistencia muscular: Sexo: tiene

como indicadores masculino y femenino.

Edad: tiene como indicadores; niño, joven y adulto. Peso: tiene como indicadores flaco, normal y gordo.

Repeticiones/minuto: tiene como indicador los minutos (Rico, 1997, p. 147).

-Componentes de aptitud física

Los componentes básicos son:

Resistencia Cardio-respiratoria: de los cinco componentes de la aptitud física, la resistencia cardio-respiratoria es la piedra angular para completar la salud y la aptitud física. Se define como la capacidad del corazón para obtener sangre rica en oxígeno a los músculos que trabajan, y es la habilidad física para mantener un ritmo constante de ejercicio sin llegar a un alto nivel de fatiga y cansancio. La composición de la resistencia cardiovascular también incluye la capacidad que el cuerpo y el corazón han de eliminar el CO₂ procedente de los músculos y expulsarlo a través de los pulmones, la actividad física y los deportes que se relacionan con la resistencia cardio-vascular son correr, nadar, andar en bicicleta, caminatas y aeróbicos (Lamb, 1985, p.25).

Fuerza muscular: la fuerza muscular se mide por el máximo de la fuerza o peso que un músculo o grupo muscular puede levantar y soportar en un solo esfuerzo, y está directamente relacionada con la cantidad y el tipo de ejercicios que el cuerpo realiza. Los entrenamientos con pesas o fuerza son los únicos métodos para aumentar la masa muscular.

Una mayor cantidad de masa muscular consume muchas más calorías. Así, al aumentar tu masa muscular aumentarás tu capacidad para reducir tu grasa corporal. Es por ello que además de permitir que ser más resistentes físicamente en tu vida cotidiana, el músculo es esencial para la pérdida de peso y debe ser una parte de tu rutina cuando realizas la dieta.

Resistencia Muscular: a menudo se confunde con la fuerza muscular, pero los beneficios que proporcionan son diferentes. La resistencia muscular se define como la

capacidad de repetición del esfuerzo muscular.

Flexibilidad Física: la flexibilidad es uno de los principales componentes de la aptitud física. No todas las personas tienen los mismos requisitos de flexibilidad, pero todo el mundo necesita un cierto grado de esta habilidad para hacer frente a la vida cotidiana.

La flexibilidad en su forma más pura se define como la capacidad de mover las articulaciones de tu cuerpo a través de su gama completa de movimientos.

Cada persona tiene diferentes estructuras óseas y articulaciones que permiten diferentes tipos de flexibilidad. Sin embargo, mantener o aumentar la flexibilidad es esencial para proteger tus articulaciones, así como para reducir la aparición y los efectos de la artritis y de las lesiones Musculares.

Composición Corporal: comprenderla y saber cómo se relaciona con tu nivel de forma física en general es esencial.

La composición corporal se ve en la proporción de grasa en el cuerpo en comparación con el nivel general de la masa corporal magra. Cuando la masa de grasa corporal es alta, se considera que hay sobrepeso u obesidad. Este alto contenido de grasa de racionamiento es una señal de una mayor propensión a desarrollar enfermedades coronarias, la diabetes, articulaciones y dolores de espalda, artritis y mayor riesgo de tendón-los accidentes y las lesiones musculares debido a la inactividad ((Lamb, 1985, p.27)

Podemos considerar cómo consumo de oxígeno, el volumen de O₂ utilizado por las células en función respiratoria interna. Así, una persona durante el ejercicio inspira 18 l/min de O₂ y espira 15 l/min, su consumo de oxígeno será de $18 - 15 = 3$ l/min.

Podemos decir por consiguiente que la capacidad de absorción de oxígeno de un sujeto va a determinar en gran medida su nivel de resistencia aeróbica. Un mayor consumo de oxígeno (VO₂) va a influir en un mayor nivel de resistencia aeróbica y los procedimientos para medir la resistencia difieren en tres aspectos:

La activación voluntaria se usa en pruebas de resistencia de grupos musculares involucrados en el desempeño de ejercicios simples, como el cierre del puño con la extensión de la rodilla. 2 otra forma de activar el músculo es

-La aplicación de un estímulo eléctrico o magnético al nervio motor.

Variar el formato del ejercicio en intensidad o frecuencia en la prueba de resistencia, los elementos necesarios de información procederán tanto del contacto y observación cotidianos, como del periódico establecimiento de test y pruebas de control (Lamb, 1985, p.30).

-Músculos

El músculo es un órgano formado por fibras contráctiles del cuerpo humano y de otros animales, se caracteriza por su capacidad para contraerse, por lo general en respuesta a un estímulo nervioso y éstos realizan el trabajo de extensión y de flexión, para aquello tiran de los huesos, que hacen de palancas, produciendo calor, se regula su funcionamiento por centros nerviosos, reciben las sensaciones para que el sistema nervioso elabore las respuestas conscientes a dichas sensaciones (Usaqui, 2008,p.12).

Los músculos gastan mucho oxígeno y glucosa, cuando el esfuerzo es muy fuerte y prolongado, provocando que los músculos no alcancen a satisfacer sus necesidades, dan como resultado los calambres y fatigas musculares por acumulación de toxinas musculares, estos estados desaparecen con descanso y masajes que activen la circulación, para que la sangre arrastre las toxinas presentes en la musculatura

Función del músculo: son las siguientes

Produce movimiento.

- Generan energía mecánica por la transformación de la energía química
- Sirve como rotección.
- Es el sentido de la postura o posición en el espacio, gracias a terminaciones nerviosas incluidas en el tejido muscular.

- Información del estado fisiológico del cuerpo, por ejemplo, un cólico renal provoca contracciones fuertes del músculo liso generando un fuerte dolor, signo del propio cólico.
- Aporte de calor, por su abundante irrigación, por la fricción y por el consumo de energía.
- Estimulante de los vasos linfáticos y sanguíneos, por ejemplo, la contracción de los músculos de la pierna bombea ayudando a la sangre venosa y la linfa a que se dirijan en contrade la gravedad durante la marcha.
- El músculo liso se encuentra en órganos que también están formados por otros tejidos, como el corazón e intestino, que contienen capas de tejido conjuntivo.
- El músculo esquelético suele formar haces que componen estructuras musculares cuya función recuerda a un órgano. Con frecuencia, durante su acción retraen la piel de modo visible.

Tales estructuras musculares 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, y el músculo masetero (del griego, masétér, 'masticador') de la cara debe su nombre a su función masticatoria.

Las fibras musculares se han clasificado, por su función, en fibras de contracción lenta (tipo I) y de contracción rápida (tipo II). La mayoría de los músculos esqueléticos están formados por ambos tipos de fibras, aunque uno de ellos predomine. Las fibras de contracción rápida, de color oscuro, se contraen con más velocidad y generan mucha potencia; las fibras de contracción lenta, más pálidas, están dotadas de gran resistencia.

La contracción de una célula muscular se activa por la liberación de calcio del interior de la célula, en respuesta probablemente a los cambios eléctricos originados en la superficie celular.

Los músculos que realizan un ejercicio adecuado reaccionan a los estímulos con potencia y rapidez, y se dice que están dotados de tono. Como resultado de un uso excesivo pueden aumentar su tamaño (hipertrofia), consecuencia del incremento individual de cada una de las células musculares. Como resultado de una inactividad prolongada los músculos pueden disminuir su tamaño (atrofia) y debilitarse. En ciertas enfermedades, como ciertas formas de parálisis, el grado de atrofia puede ser tal que los músculos quedan reducidos a una parte de su tamaño normal (Usaqui, 2008, p.14).

Clases de músculo

Existen tres tipos, voluntarios o esqueléticos, involuntario o lisos y cardiacos o miocardio, que se diferencian por las células que lo componen y función que realizan, se han diferenciado por su contracción.

Los músculos estriados son rojos, tienen una contracción rápida y voluntaria y se insertan en los huesos a través de un tendón, por ejemplo, los de la masticación, el trapecio, que sostiene erguida la cabeza, o los gemelos en las piernas que permiten ponerse de puntillas. Por su parte los músculos lisos son blanquecinos, tapizan tubos y conductos (Usaqui, 2008, p. 17).

El músculo cardiaco es un caso especial, pues se trata de un músculo estriado, de contracción involuntaria.

Tabla 1*Músculos rojos y pálidos*

Los músculos rojos:	Los músculos pálidos
• Rica irrigación sanguínea	• Poca irrigación sanguínea
• Alto contenido de O ₂ .	• Poca contenido de O ₂
• Alto contenido de Hemoglobina.	• Poca mioglobina
• Capacidad de contraerse.	• Se contrae lentamente
• Mantener tensión por periodos largos	• Se fatiga pronto
• Contracción larga.	• Contracción lentamente

Tipos de músculo

De acuerdo a la clasificación, tenemos:

Músculo pálido y liso: No contiene estrías y es controlada de manera involuntaria. Forma los músculos de las paredes del tracto digestivo, urinario, vasos sanguíneos y el útero.

El músculo visceral o involuntario está compuesto de células con forma de huso con un núcleo central, que carecen de estrías transversales, aunque muestran débiles estrías longitudinales. El estímulo para la contracción de los músculos lisos está mediado por el sistema nervioso vegetativo. El músculo liso se localiza en la piel, órganos internos, aparato reproductor, grandes vasos sanguíneos y aparato excretor.

Existen músculos lisos unitarios, que se contraen rápidamente (no se desencadena inervación), y músculos lisos multiunitarios, en los cuales las contracciones dependen de la estimulación nerviosa. Los músculos lisos unitarios son como los del útero, uréter, aparato gastrointestinal, etc.; y los músculos lisos multiunitarios son los que se encuentran en el iris, membrana nictitante del ojo, tráquea, etc.

Músculo rojo, estriado: El cuerpo humano está formado aproximadamente de un 40%

de músculo esquelético y de un 10% de músculo cardíaco y visceral.

Músculo cardíaco:

Este tipo de tejido muscular forma la mayor parte del corazón de los vertebrados. Las células presentan estriaciones longitudinales y transversales imperfectas y difieren del músculo esquelético sobre todo en la posición central de su núcleo y en la ramificación e interconexión de las fibras. El músculo cardíaco carece de control voluntario. Está inervado por el sistema nervioso vegetativo, 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 cardíaca se basa en la generación y transmisión automática de impulsos.

Músculo esquelético:

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

El músculo debido a su alto consumo de energía, requiere una buena irrigación sanguínea que le aporte alimento y para eliminar desechos, esto junto al pigmento de las células musculares le dan al músculo una apariencia rojiza en el ser vivo (Usaqui, 2008, p.20).

Fuerza muscular

El trabajo de fuerza dentro del deporte juega un papel importante dentro de los programas de entrenamiento. En función del deporte o modalidad se puede necesitar más o menos fuerza que en otros. La conjunción de toda esta serie de factores va a determinar que la producción de fuerza y el resultado de su aplicación.

Una vez determinada el nivel de fuerza requerida en cada prueba en cuestión, será necesario conocer el punto de partida de la misma a través de la puesta en práctica de toda una serie de ejercicios que puedan ofrecer una valoración cuantitativa eficaz de los niveles de fuerza alcanzados por un sujeto. Esta información será esencial para el diseño de programas específicos de entrenamiento. Dichos ejercicios o pruebas de valoración vendrán representados por los llamados test de fuerza que, junto a las características y criterios para determinar su utilidad, han de ser capaces de medir las diversas formas de fuerza existentes.

Con relación a la velocidad

Fuerza Velocidad o fuerza rápida. Es la que se desarrolla con una alta velocidad (nomáxima) teniendo "control" sobre ambas fases de la contracción muscular (tanto excéntrica como concéntrica). Generalmente se utiliza para su entrenamiento un porcentaje de trabajo que va desde el 60 al 80 %. En deportes cíclicos como ciclismo, remo, maratón, es aquella que intenta vencer una resistencia que no es máxima y con una aceleración que tampoco es máxima.

Fuerza Explosiva. Es aquella que intenta vencer una resistencia no límite, pero a una velocidad máxima, es más habitual en deportes acíclicos tales como, saltos, remates de voleibol, lanzamientos... Los gestos explosivos son típicos de movimientos acíclicos donde la culminación del ciclo de movimiento no da comienzo a otro ciclo de movimiento. Es la capacidad externa para desarrollar elevada velocidad o aceleración. (Kuznetsov, 1989, p.14.)

Fuerza Máxima. Es la mayor cantidad de fuerza que el sistema neuromuscular puede aplicar ante una resistencia dada. Puede ser estática (fuerza máxima estática), cuando la resistencia a vencer es insuperable; o dinámica (fuerza máxima dinámica), si existe desplazamiento de dicha resistencia.

Cuando la expresión de fuerza manifestada no alcanza el máximo de su expresión podemos hablar de la llamada fuerza submáxima.

Algunos autores llegan a distinguir dentro de la fuerza máxima dinámica entre la llamada fuerza máxima concéntrica, como la manifestación máxima de fuerza que se produce cuando la resistencia sólo se puede desplazar una vez o se desplaza ligeramente, y la fuerza máxima excéntrica, que es aquella fuerza máxima que se opone ante una resistencia que se desplaza en sentido opuesto al que realiza el sujeto.

El tipo de fibras musculares implicadas en la acción va a tener una importancia vital para este tipo de manifestación de fuerza, siendo las fibras blancas, rápidas o fibras FT las que poseen un papel importante.

La fuerza máxima depende de tres factores principales que son susceptibles de ser entrenados, como son:

La sección transversal del músculo o hipertrofia,

La coordinación intermuscular o intervención coordinada en el tiempo de los diferentes grupos musculares que participan en una acción

La coordinación intramuscular o grado de intervención coordinada de las diferentes unidades motrices que configuran un grupo muscular

Con relación al tiempo de ejercicio

La fuerza resistencia no es otra cosa más que la capacidad de mantener una fuerza a un nivel constante durante el tiempo que dure una actividad o gesto deportivo.

Perfil del Karate-Do competitivo

Según la exigencia, las principales necesidades que en las diferentes direcciones del entrenamiento le impone el Karate-Do al atleta, durante su proceso de preparación; permite a los entrenadores la organización de los medios y tareas a tener en cuenta, para estimular los componentes instructivo, educativo y capacitativo del entrenamiento de los deportistas (Velásquez, 2011).

Por lo que el perfil de exigencias se convierte en un documento metodológico y práctico

para la correcta planificación y selección de los diferentes objetivos, contenidos, métodos y medios, para llevar a cabo la preparación del deportista.

El Perfil de exigencias del Karate–Do competitivo teniendo en cuenta los criterios presentados por Verjoshanski (1990) y por Barrios y Ranzola (1998), estos son:

Tipo de deporte: Individual.

Forma de interactuar: Con contrario.

Medio de ejecución de las técnicas: con golpes de brazo, piernas y proyecciones. Tipo de movimiento: A cíclicos.

Frecuencia de los movimientos en competencias: Alta. Duración de los movimientos: De 0,190 hasta 2.000 segundos.

Duración del evento: 2' pioneril, escolar, juvenil y femenino élite, 3' masculina élite. Rangos de tiempos efectivos de trabajo: 2' – 3'.

Duración de los descansos: en el Karate por reglamento no hay descansos intermedios, son 2 ó 3' de acuerdo a la categoría.

Frecuencia del descanso en el combate: cuando se detiene el combate para otorgar una puntuación o una advertencia o penalización

Régimen de trabajo muscular: Dinámico.

Sistema energético predominante: Mixto-Variable. ATP anaerobia alactácido-lactácido y aerobio.

Rangos de frecuencia cardíaca: 175-190 p/m. Descanso íter encuentros: 15' – 20'.

Rango de lactato: 7 a 12 mmol / L.

Por ciento de grasa permisible: De acuerdo a la división de peso y etapa de entrenamiento.

M.C.A: De acuerdo a la división de peso y etapa de entrenamiento.

Composición corporal idónea: De acuerdo a la división de peso y etapa de

entrenamiento.

Tipo de reacciones motrices predominante: Complejas.

Cualidades motrices predominantes: Resistencia a la Fuerza rápida, coordinación, flexibilidad, rapidez.

Efectos de los niveles de creatinina

En el rendimiento deportivo, existe cierta controversia acerca del efecto beneficioso real que la creatina tiene en el rendimiento deportivo. Los músculos obtienen la energía que necesitan para realizar sus contracciones y provocar movimiento a través de una molécula denominada ATP (Adenosín trifosfato), es conocido como la moneda energética por excelencia, ya que su metabolización es prácticamente la única manera o la más fisiológica y habitual que existe para conseguir energía en las células. A través de la presencia de creatina, este proceso se facilita bastante porque ayuda en la síntesis de ATP por parte de la célula. De manera más clara, podemos decir que la creatina ocasiona una mejora en la producción de la molécula energética ATP. De ahí se deriva una mejor movilidad del músculo y un incremento de su tono y su fuerza, además de que se prolonga el tiempo antes de que se produzca fatiga, por lo que el rendimiento muscular mejora.

Además, la creatina produce un aumento en la propia masa muscular, debido a su función estructural, por lo que la capacidad de las fibras de contraerse será mayor cuanto mayor y más desarrolladas estén éstas. Pero respecto a este tema también existe un conflicto, ya que parece ser que parte de ese aumento muscular no es tal, sino que se trataría de un incremento del depósito de agua retenida por el músculo (Arnaud et al. 2002, p.102).

Efecto de la creatina sobre el rendimiento

Después de muchas investigaciones científicas sobre la Creatina Mono hidrato, ya no cabe ninguna duda de que hay un aumento importante del rendimiento (Arnaud et al. 2002, p.104).

La revisión de los estudios publicados hasta la fecha demuestra que la suplementación con creatina tiene los siguientes efectos:

Aumento de la masa muscular neta y peso. Aumento del tamaño de las fibras tipo II del músculo.

Mejora del rendimiento y de la potencia vía un previo efecto anabólico.

Aumento significativo de la disponibilidad de energía, de la fuerza y de la recuperación en ejercicios interválicos, cortos e intensos.

Se obtiene una apariencia de más bombeo muscular y dureza. Efecto de “cell swelling” o retención de agua y expansión sarcoplasmática. Esto es signo de actividad anabólica a nivel muscular según estudios realizados por la Universidad de Freiburg (Alemania).

Retrasa la aparición de la fatiga, atenúa la subida de amonio y previene la acidificación del medio celular y sanguíneo. Ejerce un efecto tampón muy interesante para limitar la fatiga, y mejorar la eficiencia del ejercicio, haciéndonos capaces de aguantar un esfuerzo físico durante mayor tiempo y a mayor intensidad.

Mejora la hipertrofia muscular. Conlleva un incremento de la talla de las fibras y del núcleo celular. Aumenta la actividad mitótica de las células satélite (célula que sigue el curso de una arteria), lo cual es básico para la hipertrofia que se produce después del entrenamiento.

Cómo potenciar los efectos de la creatina

Según diferentes estudios, se ha llegado a la conclusión de que hay una mayor retención neta de creatina y una menor excreción (aprox. 50% menos) en la suplementación con creatina más carbohidratos que con creatina sola.

También es importante tener en cuenta los factores que influyen en el transporte y retención de creatina por parte de la célula:

Entrenamiento (intensidad, volumen de trabajo).

Momento de la toma, posiblemente uno de los mejores momentos puede ser después de

entrenar ya que hay una mejora en el transporte de creatina con una mayor irrigación sanguínea.

El reparto de las dosificaciones asegura una mejor absorción y no produce problemas. Aporte de nutrientes y biomolecular que estimulan la insulina y la bomba de sodio-potasio de la membrana celular, entre estos están: taurina, vanadio, fosfatos, cromo o carbohidratos de alto índice glucémico.

Por lo tanto, suplementos que contienen sustancias que mejoran el transporte y retención de creatina muscular son mucho más efectivos y rápidos que tomar creatina sola. Esto lo demuestra un estudio realizado en 2001 presentado por el Dr. Burke D.G. de la Universidad de Nova Scotia (Canadá), en el que suplementó a deportistas con 0,1 gramos de creatina sola por Kg de peso libre de grasa. El resultado fue que, en 24 horas, el 46% de la creatina fue excretada como creatina directamente por lo que asumía que la degradación a creatinina no ocurrió.

La dosis ideal para producir unos efectos ergogénicos

La suplementación de creatina implica:

Una fase inicial de carga seguida de una fase de mantenimiento. Por lo general se ingieren de 20 a 30 gr. diarios de Mono hidrato de creatina durante una semana, una dosis de unos 0.3 gr. por cada kilo de peso corporal. Esta dosis inicial incrementa aproximadamente un 30% los depósitos musculares de PCr. Los individuos que tengan más bajos esos depósitos son los que logran los incrementos mayores. Debido a que la cantidad de creatina acumulada en el músculo es algo limitado, se recomienda seguir con una fase de mantenimiento con unas dosis de 5 - 10 gr. diarios pueden mantener ostensiblemente los niveles totales de creatina establecidos a través del régimen de carga (Arnaud et al., 2002, p. 106).

Importancia

Una preocupación desde finales de 2010 se refiere a la adopción de una nueva metodología de análisis y un posible impacto que esto puede tener en la medicina clínica. Todos los laboratorios clínicos en los EE.UU. pronto utilizar un nuevo método de espectrometría de

masas por dilución isotópica estandarizada para medir la creatinina sérica. IDMS parece dar valores más bajos que los métodos antiguos, cuando los valores de creatinina sérica son relativamente bajas, por ejemplo 0,7 mg/dl.

El método IDMS daría lugar a una sobreestimación comparativo de la tasa de filtración glomerular calculada correspondiente en algunos pacientes con función renal normal. Unos pocos medicamentos son dosificados incluso en la función renal normal, en que la TFG derivada. La dosis, a menos que modificó de nuevo, ahora podría ser mayor de lo deseado, que puede causar aumento de la toxicidad relacionada con las drogas. Para contrarrestar el efecto de cambiar a IDMS, las nuevas directrices de la FDA han sugerido limitar las dosis a los máximos especificados con carboplatino, un agente quimioterapéutico (Barbany, 2012).

III. Método

3.1. Tipo de investigación

Según el nivel o alcance de investigación fue descriptiva y explicativa, descriptiva responde a las preguntas ¿Cómo son?, ¿Dónde están?, ¿Cuántos son?, ¿Quiénes son? etc.; es decir, nos dice y refiere sobre las características, cualidades internas y externas, propiedades y rasgos esenciales de los hechos y fenómeno de la realidad, en un momento y tiempo histórico concreto y determinado y el nivel de investigación explicativa, ya que responde a la interrogante ¿Por qué?, es decir con este estudio podemos conocer por qué un hecho o fenómeno de la realidad tiene tales y cuales características, cualidades, propiedades, etc., en síntesis, porque la variable en estudio es como es (Carrasco, 2009, p. 115).

La presente investigación fue del tipo sustantivo por su finalidad, esta investigación busca la solución de un hecho real y por su alcance descriptivo-explicativo porque busca medir los efectos del nivel de creatinina en la resistencia muscular.

Diseño de investigación

En los estudios no experimentales las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas, el investigador no tiene control directo sobre dichas variables. Esta es exactamente las condiciones en que plantea y desarrolla la investigación.

En los estudios experimentales la variable independiente es manipulada por el Investigador por su naturaleza la investigación puede ser transversal o longitudinal.

Entonces el diseño de la investigación es experimental, de naturaleza longitudinal y correlacional causal.

En el diseño de la investigación se realizó un pre test al grupo experimental y control mediante la prueba de los niveles de creatinina y resistencia muscular, luego se hizo un post test al grupo experimental y control mediante la prueba de los niveles de creatinina y resistencia muscular, según un diagrama.

En dicho diagrama, de esta investigación cuantitativa cuasi experimental, se tomó una prueba de creatinina para medir los niveles de creatinina de los deportistas de karate Do. Su diseño se basó en el método de YAFFE y el uso del reactivo de creatinina enzimático del Laboratorio Winnery luego se midió la resistencia muscular del deportista mediante el test de Burpee; mide la resistencia anaeróbica láctica del individuo en el grupo control y experimental, manejando todas aquellas variables que pueden afectar el resultado de la investigación. Se seleccionan grupos con características similares para reducir los problemas de validez que pueda presentar este tipo de diseño de investigación (Hernández et al.2010).

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

La población es de 30, 15 del grupo experimental (GE) y 15 del grupo control (GC), son deportistas de Karate-Do IRED – UNFV 2019 y están distribuidos.

Tabla 2

Distribución de la población

GÉNERO	PORCENTAJE	FRECUENCIA
Grupo experimental	50%	15
Grupo control	50%	15
Total	100%	30

Fuente: Base de datos

Entonces la población es de carácter finito, porque se puede contar a todos los elementos que participan en dicho estudio

Criterios de Inclusión:

Deportistas de Karate-Do IRED – UNFV 2019, que se encuentran en algunas de las categorías (según color de cinturones). Estos deportistas son los que desean participar del trabajo de investigación, además son deportistas que tienen una vocación de colaboración.

Criterios de Exclusión:

Son los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV 2019, que no se encuentran en algunas de las categorías (según color de cinturones). Son deportistas que no desean participaren el trabajo de investigación. Además, son deportistas que no se identifican con la institución.

3.2.2. Muestra

Se utiliza toda la población que reúnen los criterios de inclusión. Existen dos tipos de muestra probabilísticos y no probabilísticos: los métodos de muestreos probabilístico se basan en el principio de equiprobabilidad, es decir, que todos los individuos tienen las mismas probabilidades de salir elegido para formar parte de la muestra (Bizquerra,2004).

En la investigación la muestra es no probabilístico de carácter arbitrario intencional y por connivencia. Se seleccionó la muestra procurando que sea representativo, enel estudio la muestra es de 30 deportistas de Karate-Do IRED – UNFV 2019, 15 deportistas son del GE y 15 son de GC, Durante la investigación se hizo dos pruebas una de entrada y otrade salida al GE y GC de los deportistas de Karate do IRED – UNFV 2019.

Tabla 3

Distribución de la muestra

GÉNERO	PORCENTAJE	FRECUENCIA
Grupo experimental	50%	15
Grupo control	50%	15
Total	100%	30

Fuente: Base de datos

3.3. Operacionalización de Variables

3.1.1. Definición operacional:

Tabla 4

Matriz de operacionalización de la variable niveles de creatinina

Variable	Dimensiones	Indicadores	Prueba Escalay Valores	Niveles y Rango
Género masculino Niveles de Creatinina	Creatinina Edades	Mujeres Jóvenes Adultos	Falso = 1 Verdadero	(1-2) =2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Matriz de operacionalización de la variable resistencia muscular

Variable	Dimensiones	Indicadores	Prueba Escala y Valores	Niveles y Rango
Sexo Niveles de Creatinina	Masculino Edades Peso Repetición/	Burpee Mujeres Jóvenes Adultos Flaco NormalGordo Minutos	Mala = 1 Suficiente=2 Muy buena Excelente	(1-2) (2-3.5) = 4 = 5

3.4. Instrumentos

3.4.1. Técnica de recolección de datos

Los datos fueron obtenidos mediante el trabajo de grupo que nos permitió conocer los efectos de los niveles de creatinina en la resistencia muscular de los deportistas de Karate-Do. Entonces se aplicó las técnicas de: Trabajo de grupo: se aplicó un conjunto de Test para determinar los niveles de creatinina y la resistencia muscular de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV 2019. La investigación se realizó durante el año 2019, el ámbito espacial de la investigación está circunscrito a los ambientes de la Facultad de Tecnología Médica, y el ámbito

de toma de muestra fue en IRED – UNFV ubicado en el distrito del Agustino.

3.5. Procedimientos

Para lograr el objetivo instrumento N° 1, se elaboró y aplico una declaración jurada donde se manifiesta el consentimiento informado con el compromiso de participar en investigación, instrumento N° 2, fichas datos personales y deportivos, instrumento N° 3 encuesta sobre el grado de conocimiento sobre la creatinina.

Para el instrumento N° 2. Se tuvo en cuentas el test de Burpee; tiene como principal objetivo, medir la resistencia anaeróbica láctica del individuo.

En el test de Burpee; El atleta realiza el siguiente ejercicio el mayor número de veces posibles en un minuto. El ejercicio consta de cinco posiciones:

Posición 1: de pie con los brazos colgando.

Posición 2: con piernas flexionadas y apoyo de manos.

Posición 3: con apoyo de manos en el suelo, realiza una extensión de piernas.

Posición 4: flexión de piernas y vuelta a la posición 2.

Posición 5: Extensión de piernas y vuelta a la posición 1.

Normas: Se considera un ejercicio completo cuando el alumno partiendo de posición correctamente las posiciones 2, 3 y 4.

Tabla 6

Parámetros de valorización y número de repeticiones

Parámetros	Repeticiones
Mala menos de 20 Suficiente	20-35
Buena	35-45
Muy buena	45-55
Excelente	Más de 55

Fuente: Elaboración propia

El instrumento N° 3 está basado en el método de YAFFE y el uso del reactivo de Creatinina Enzimático del Laboratorio Winner.

3.6. Análisis de datos

En este trabajo de investigación se aplicó estadística SPSS versión 26.

IV. Resultados

De acuerdo a los objetivos del estudio, se ha utilizado criterios para la presentación e interpretación de los resultados entre niveles de creatinina y la resistencia muscular, con los niveles de inicio, proceso y logro de la resistencia muscular y la dicotómica de verdadero y falso de los niveles de creatinina.

Así mismo, se analizó las variables por su efecto, utilizando la prueba estadística de Wilcoxon para la verificación de las hipótesis.

Los resultados se presentan y analizan en las siguientes tablas y gráficos, distribuido por frecuencias y porcentajes respectivamente.

Tabla 7

Frecuencia observada y % de la resistencia muscular del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) y salida de los deportistas de Karate Do IRED-UNFV. 2019

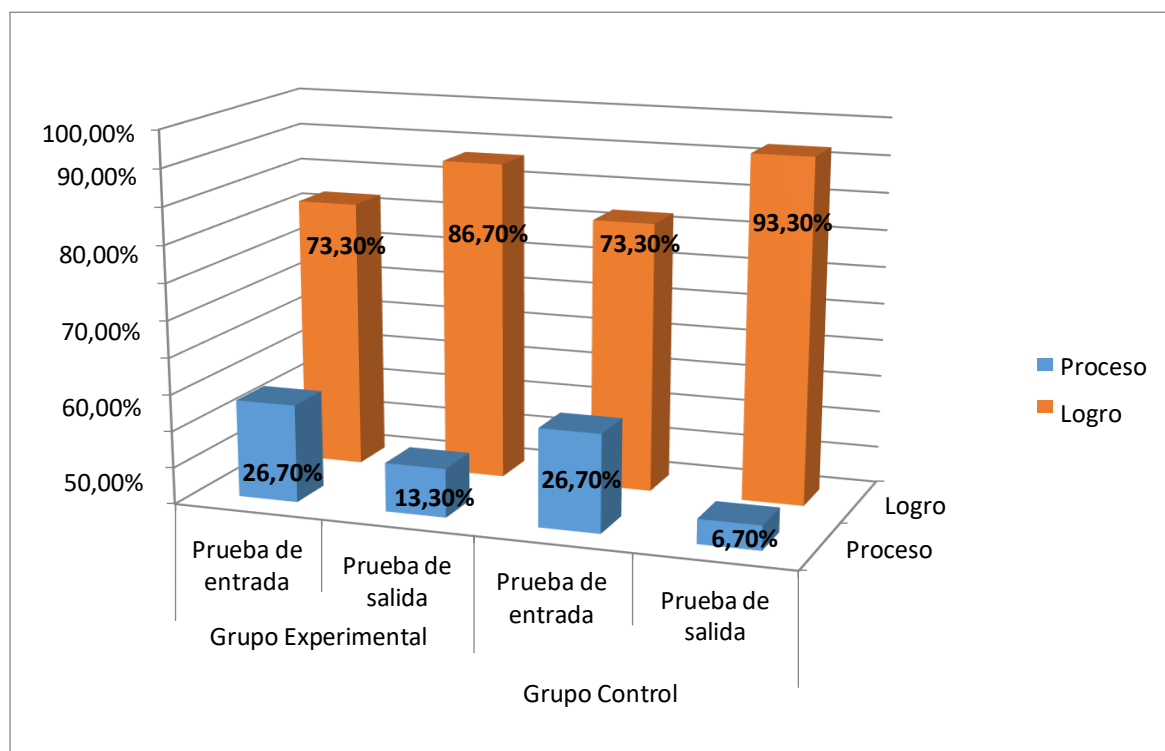
	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	Prueba de entrada		Prueba de salida		Prueba de entrada		Prueba de salida	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Proceso	4	26,70%	2	13,30%	4	26,70%	1	6,70%
Logro	11	73,30%	13	86,70%	11	73,30%	14	93,30%

Fuente: Elaboración propia

La resistencia muscular tiene cuatro dimensiones, que son, el sexo, la edad, el peso y la repetición/ minuto. En la tabla se observa una frecuencia del GE y GC de entrada son similares, de 4 el proceso y de 11 el logro. Después de la aplicación las frecuencias de logro han mejorado; el GE a 13 y GC a 14 cada uno. Según los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Figura 3

Porcentaje de resistencia muscular de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019



La resistencia muscular tiene cuatro dimensiones, señaladas anteriormente. En la figura se observa que el GE y GC tienen similares porcentajes (26.7%) de entrada del proceso y del logro (73.3%). Después de la aplicación han mejorado los porcentajes de logro tanto del GE (a 86.7%) y GC (a 93.3%). Según los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.

En conclusión, observando la variable de la resistencia muscular, las frecuencias de entrada son similares tanto del GE y GC. Después de la aplicación han mejorado las frecuencias de logro, tanto del GE (86.7%) y GC (93.3%). Según los deportistas de karate Do IRED – UNFV El Agustino 2019.

Observando los porcentajes de logro, después de la aplicación han mejorado tanto del GE (86.7) y GC (93.3%), Según los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.

4.1. Análisis de resultados específicos

Tabla 8

Frecuencia observada y % de sexo del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) entrada y salida de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019

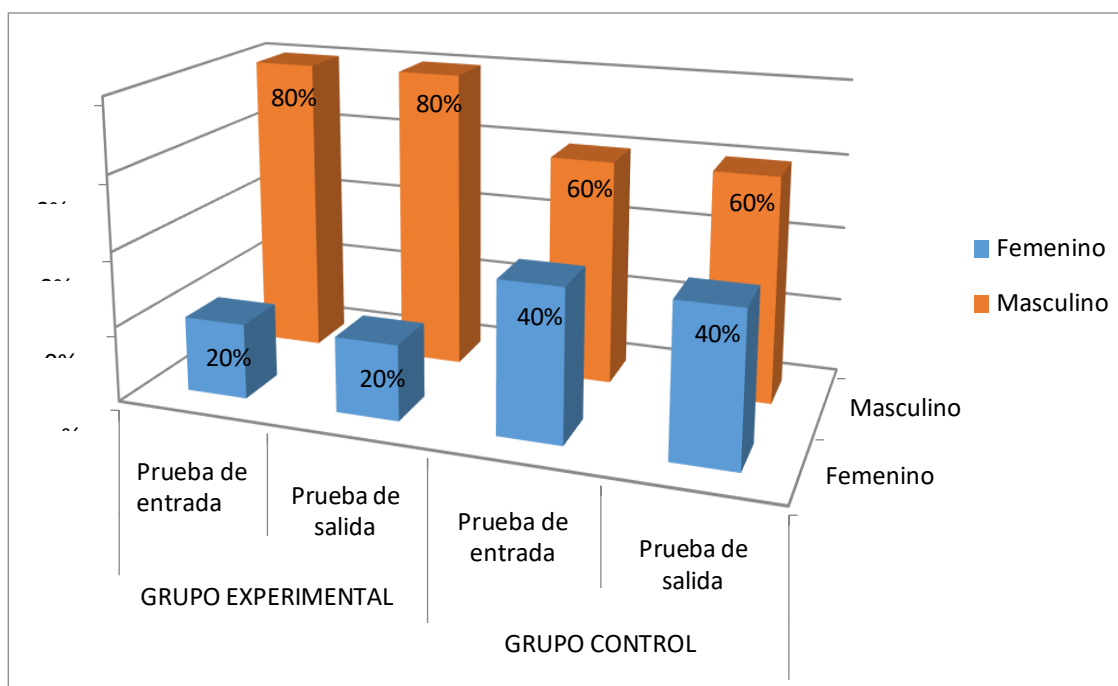
	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	Prueba de entrada		Prueba de salida		Prueba de entrada		Prueba de salida	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	12	80%	12	80%	9	60%	9	60%
Femenino	3	20%	3	20%	6	40%	6	40%

Fuente: Elaboración propia

El sexo tiene dos indicadores; masculino y femenino. En la tabla se observa una frecuencia de 12 de masculinos y 3 de femenino del GE, 9 de masculino y 6 de femenino del GC. Después de la aplicación las frecuencias son similar es del GE y GC. El GE (12) tiene más masculinos que el GC (9) y tiene menos femeninos, GE (3) y GC (6).

Figura 4

Porcentaje de sexo de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019



El sexo tiene dos indicadores; masculino y femenino, señaladas anteriormente. En la figura se observa que masculino son del GE (60%) y el GC (80%) femeninos son GE (20%) y GC (40%) de entrada. Después de la aplicación los porcentajes, son similares tanto del GE y GC. Según los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.

En conclusión, observando la dimensión de sexo, las frecuencias de entrada del GE son menores que el GC en masculinos y femenino. Después de la aplicación son similares las frecuencias tanto del GE y GC, pero el GE tiene menor frecuencia que el GC en masculino y femenino. Según los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.

Tabla 9

Frecuencia observada y % de las edades del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) entrada y salida de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.

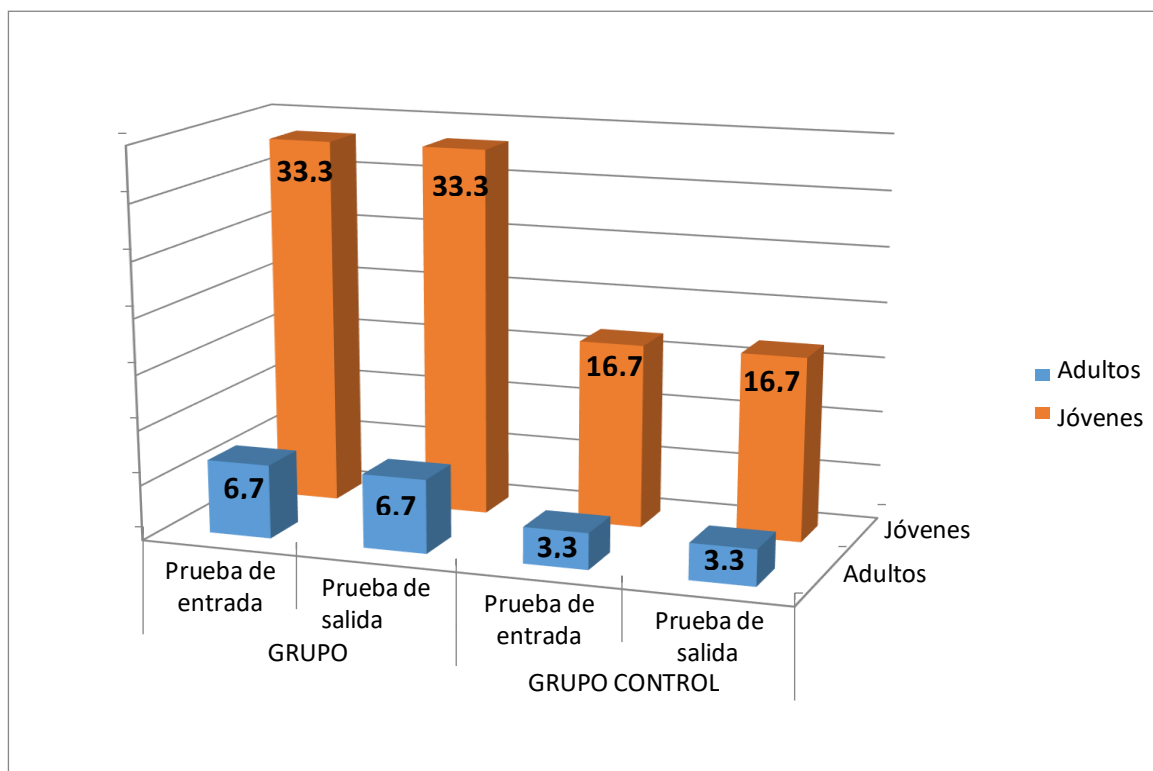
	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	Prueba de entrada		Prueba de salida		Prueba de entrada		Prueba de salida	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Jóvenes	5	33,3%	5	80%	1	16,7%	1	16,7%
Adultos	1	6,7%	1	6,7%	2	3,3%	2	3,3%

Fuente: Elaboración propia

Las edades tienen dos indicadores; jóvenes y adultos. En la tabla se observa una frecuencia de 5 jóvenes del GE y 1 de jóvenes del GC. Después de la aplicación las frecuencias son similares del GE y GC. El GE es mayor que el GC en jóvenes.

Figura 5

Porcentaje de edades de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.



Las edades tienen dos indicadores; jóvenes y adultos, señaladas anteriormente. En la figura se observa niños del GE 60% y 80% del GC de entrada, Después de la aplicación son similares los porcentajes del GE y GC, pero el GE es menor que el GC. Según los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.

En conclusión, observando la dimensión edad, las frecuencias de entrada del GE y GC son similares en relación a los niños. Después de la aplicación son similares las frecuencias de niños, tanto del GE y GC, pero el GE tiene menor frecuencia que el GC. Según los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.

Tabla 10

Frecuencia observada y % del peso del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) entrada y salida de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019

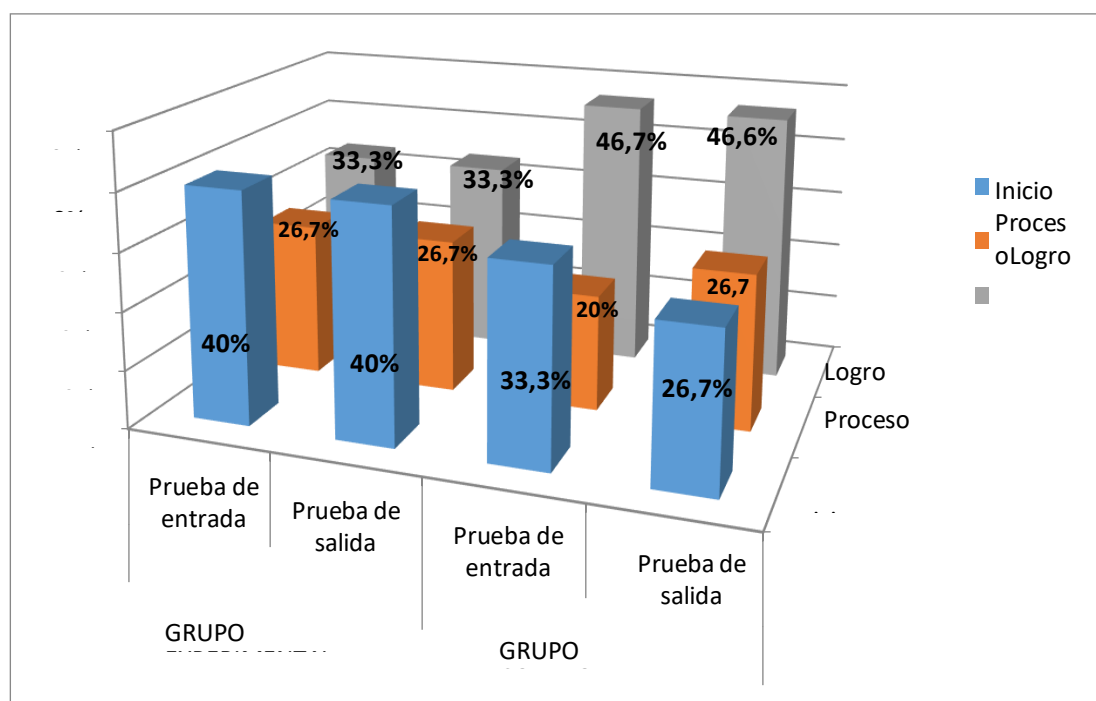
	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	Prueba de entrada		Prueba de salida		Prueba de entrada		Prueba de salida	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	6	40%	6	40%	5	33,3%	4	26,70%
Proceso	4	26,7%	4	26,7%	3	20%	4	26,70%
Logro	3	33,3%	5	33,3%	7	46,7%	7	46,70%

Fuente: Elaboración propia

El peso tiene tres indicadores; jóvenes y adultos. En la tabla se observa una frecuencia de 6 del inicio, 4 del proceso y 5 de logro del GE y 5 del inicio, del proceso 3 y logro 7 del GC. Después de la aplicación las frecuencias son similares del GE y variado GC del inicio de 5 a 4, del proceso de 3 a 4. El GE es mayor que el GC en el inicio y menor en el logro. Según los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.

Figura 6

Porcentaje del peso de los deportistas de karate Do IRED – UNFV 2019.



El peso tiene tres indicadores; flaco, normal y gordo, señaladas anteriormente. En la figura se observa de entrada del GE 33.3% y 46.7% del GC de logro, Después de la aplicación son similares los porcentajes de logro del GE y el GC, pero el GE tiene menor porcentaje que el GC. Según los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

En conclusión, observando la dimensión de peso, la frecuencia de entrada del GE es menor que el GC. Después de la aplicación son similares las frecuencias de logro, tanto del GE y GC, pero el GE es menor que el GC. Según los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Observando los porcentajes de logro, después de la aplicación son similares tanto del GE y GC, pero el GE es menor que el GC. Según los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Tabla 11

Frecuencia observada y % de repetición/minuto del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) entrada y salida de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

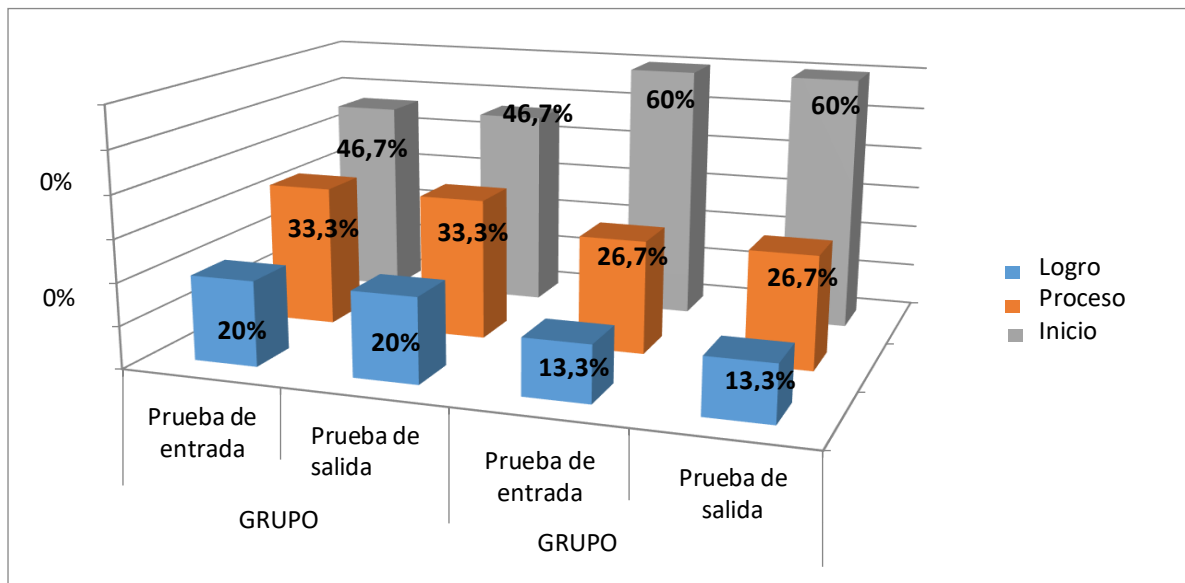
	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO CONTROL			
	Prueba de entrada		Prueba de salida		Prueba de entrada		Prueba de salida	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	7	46,7%	7	46,7%	9	60%	9	60%
Proceso	5	33,3%	5	33,3%	4	26,7%	4	26,7%
Logro	3	20%	3	20%	2	13,3%	2	13,3%

Fuente: Elaboración propia

La repetición/minuto tiene un indicador; los minutos. En la tabla se observa una frecuencia de 7 de inicio, 5 del proceso y 3 de logro del GE y 9 de inicio, 4 de proceso y 2 de logro del GC. Después de la aplicación las frecuencias son similares GE y GC. El GE es menor que el GC en el inicio y es mayor en el proceso y logro. Según los deportistas de Karate-DoIRED – UNFV. 2019.

Figura 7

Porcentaje de repetición/minuto de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.



La repetición/minuto tiene un indicador; los minutos, señaladas anteriormente. En la figura se observa que el GE tiene 20% y el GC 13.3% de logro en la entrada, Después de la aplicación son similares los porcentajes de logro del GE y el GC, pero el GE es mayor que el GC. Según los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

En conclusión, observando la dimensión control, las frecuencias de entrada del GE es menor que el GC. Después de la aplicación han mejorado las frecuencias de logro del GE y se mantiene del GC, pero el GE es menor que el GC. Según los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Observando los porcentajes de logro, después de la aplicación son similares del GE y el GC, pero el GE es mayor que el GC. Según los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

4.2. Prueba de normalidad

Tabla 12

Prueba de normalidad de Shapiro, para una muestra de los niveles de creatinina, del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) entrada y salida de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	Prueba de entrada	Prueba de salida	Prueba de entrada	Prueba de salida
N	15		15	
Sig. asintota (bilateral)	,001	,000	,002	,004

Según la prueba de normalidad de Shapiro la distribución de los datos es anormal de la variable niveles de creatinina, para el grupo experimental entrada (0.001) y salida (000); para grupo control entrada (0.002) y salida (004).

Tabla 13

Prueba de normalidad de Shapiro, para una muestra de la resistencia muscular, del Grupo Experimental (GE) entrada y salida; del Grupo Control (GC) entrada y salida de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	Prueba de entrada	Prueba de salida	Prueba de entrada	Prueba de salida
N	15		15	
Sig. asintota (bilateral)	,001	,000	,000	,001

4.3. Prueba de hipótesis

Según la prueba de normalidad de Shapiro la distribución de los datos son anormales de la variable resistencia muscular, para el grupo experimental entrada (0.001) y salida (000); grupo control entrada (0.000) y salida (0.001).

Por lo tanto, para el contraste de las hipótesis se usó la prueba no paramétrica de Wilcoxon Pasos para la contratación de hipótesis

Paso 1: formular el H_0 y H_1

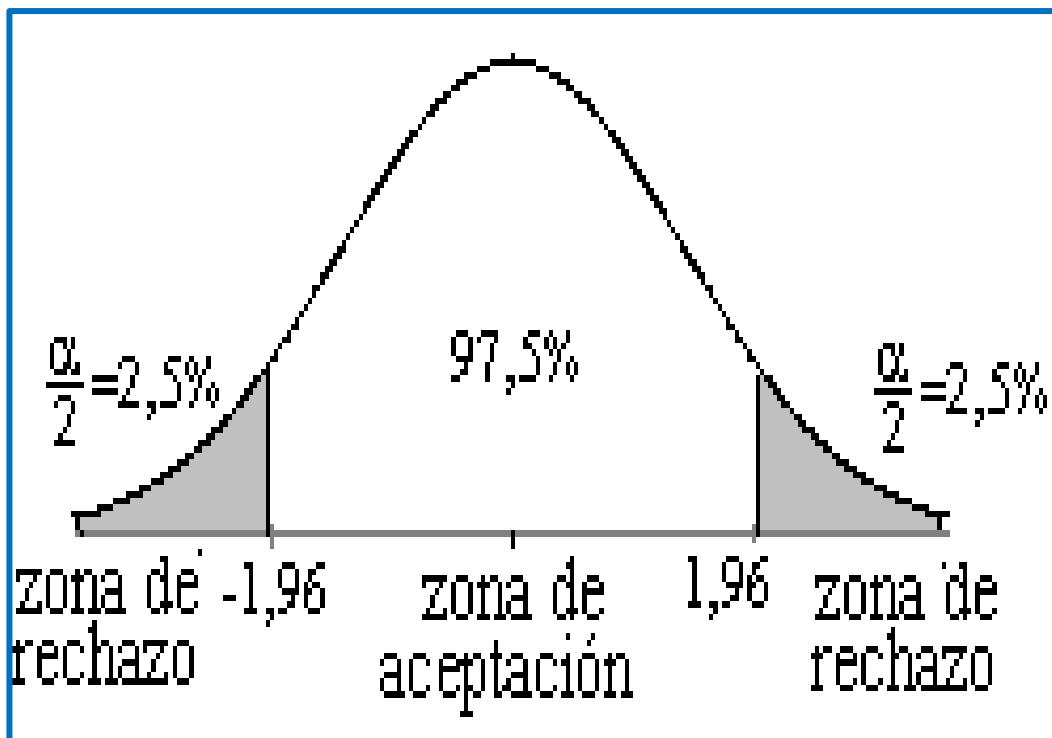
Paso 2: seleccionar el valor de significancia; para p será -0.05 , 0.05 y para Z será -1.96 , 1.96

Paso 3: identificar el estadístico de prueba; es Wilcoxon.

Paso 4: se formula una regla de decisión.

Figura 8

Regla de decisión de la Z.



Paso 5: se toma una muestra y se decide

Hipótesis general

La hipótesis general fue planteada en el sentido que existe un efecto significativo de los niveles de creatinina en la resistencia muscular, en los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Tabla 14

Prueba de Wilcoxon de la hipótesis general

	Grupo Control -Grupo Experimental	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadísticos de prueba	Prueba de entrada control	Prueba de salida control
Prueba de entrada control	Control	15	,00	,00			
	experimental	15					
Total		30					
resistencia muscular Prueba de salida							
control	Control	15	,00	,00			
experimental	experimental	15			Z	-3,428	-3,468
resistencia muscular					Sig. asintótica	,001	,001
Total		30			(bilateral)		

Fuente: base de datos

La prueba de hipótesis general, se realiza mediante las hipótesis estadísticas siguientes:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$. No existe diferencia significativa en el efecto del nivel de creatinina en la resistencia muscular en los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Ha. $\mu_1 \neq \mu_2$: Existe diferencia significativa en el efecto del nivel de creatinina en la resistencia muscular en los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

El efecto de los niveles de creatinina en la resistencia muscular de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo de control y

experimental según el pre test, presentando similares condiciones ambos grupos, como lo demuestran los rangos de 0,00 en el grupo control y grupo experimental de entrada; con una significatividad estadística de 0,001.

Asimismo, el efecto de los niveles de creatinina en la resistencia muscular de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo control y experimental según el pos test, cuyos rangos es 0,00 para el grupo control y grupo experimental de salida, por lo que, los deportistas del grupo experimental y control de entrada obtuvieron similares resultados cuyo rango es 0.0,0 después de la aplicación de los niveles de creatinina, con una significatividad estadística de 0,001.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa; existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en la resistencia muscular de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Hipótesis específica:

H1. planteada en el sentido que existe un efecto significativo de los niveles de creatinina en el sexo en los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Tabla 15

Prueba de Wilcoxon de la hipótesis específica 1

	Grupo Control -Grupo Experimental	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadísticos de prueba	Prueba de entrada control experimental	Prueba de salida control experimental
Prueba de entrada control experimental resistencia muscular	Control	15	,00	,00			
	experimental	15					
	Total	30					
Prueba de salida control experimental resistencia muscular	Control	15	,00	,00			
	experimental	15			Z	-3,440	-3,440
	Total	30			Sig. asintótica (bilateral)	,001	,001

Fuente: Base de datos

La H1, se realiza mediante las hipótesis estadísticas siguientes:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$. No existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en el sexo de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Ha. $\mu_1 \neq \mu_2$: Existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en el sexo de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

El efecto de los niveles de creatinina en el sexo de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo de control y experimental según el pre test, presentando similares condiciones ambos grupos, como lo demuestran los rangos de 0,00 en el grupo control y grupo experimental de entrada; con una significatividad estadística de 0,001.

Asimismo, el efecto de los niveles de creatinina en el sexo de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo control y experimental según el pos test, cuyos rangos es 0,00 para el grupo control y grupo experimental de salida, por lo que, los deportistas del grupo experimental y control de entrada obtuvieron similares resultados cuyo rango es 0.0,0 después de la aplicación de los niveles de creatinina, con una significatividad estadística de 0,001.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en el sexo de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

H2. planteada en el sentido que existe efecto significativo de los niveles de creatinina en la edad, en los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Tabla 16*Prueba de Wilcoxon de la hipótesis específica 2*

	Grupo Control -Grupo Experimental	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadísticos de prueba	Prueba de entrada control experimental	Prueba de salida control experimental
Prueba de entrada control experimental resistencia muscular	Control	15	8,00	120,00			
	experimental	15					
	Total	30					
Prueba de salida control experimental resistencia muscular	Control	15	8,00	120,00	Z	-3,412	-3,413
	experimental	15					
	Total	30					
					Sig. asintótica (bilateral)	,001	,001

Fuente: Base de datos

La prueba de hipótesis específico 2, se realiza mediante las hipótesis estadísticas siguientes:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$. No existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en la edad de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-DoIRED – UNFV. 2019.

Ha. $\mu_1 \neq \mu_2$: existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en la edad de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

El efecto de los niveles de creatinina en la edad de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo de control y experimental según el pre test, presentando similares condiciones ambos grupos, como lo demuestran los rangos de 8,0 en el grupo control y grupo experimental de entrada; con una significatividad estadística de 0,001.

Asimismo, el efecto de los niveles de creatinina en la edad de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo control y experimental según el pos test, cuyos rangos es 8,0 para el grupo control y grupo experimental de salida, por lo que, los deportistas del grupo experimental y control de entrada obtuvieron similares resultados cuyo rango es 8,0 después de la aplicación de los niveles de creatinina, con una significatividad estadística de 0,001.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en la edad de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

1.) La tercera hipótesis específica fue planteada en el sentido que existe efecto significativo de los niveles de creatinina en el peso, en los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Tabla 17*Prueba de Wilcoxon de la hipótesis específica 3*

	Grupo Control -Grupo Experimental	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadísticos de prueba	Prueba de entrada experimental	Prueba de salida experimental
Prueba de entrada experimental	Control	15	8,00	120,00			
	experimental	15					
	Total	30					
Prueba de salida control experimental resistencia muscular Total	Control	15	8,00	120,00			
	experimental	15			Z	-3,410	-3,410
		30			Sig.		
					Asintótica (bilateral)	,001	,001

Fuente: Base de datos

La prueba de hipótesis específico 3 se realiza mediante las hipótesis estadísticas siguientes:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$. No existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en el peso de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Ha. $\mu_1 \neq \mu_2$: Existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en el peso de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

El efecto de los niveles de creatinina en el peso de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo de control y experimental según el pre test, presentando similares condiciones ambos grupos, como lo demuestran los rangos de 8,0 en el grupo control y grupo experimental de entrada; con una significatividad estadística de 0,001.

Asimismo, el efecto de los niveles de creatinina en el peso de los deportistas del grupo

experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo control y experimental según el pos test, cuyos rangos es 8,0 para el grupo control y grupo experimental de salida, por lo que, los deportistas del grupo experimental y control de entrada obtuvieron similares resultados cuyo rango es 8,0 después de la aplicación de los niveles de creatinina, con una significatividad estadística de 0,001.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en el peso de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

La cuarta hipótesis específico fue planteada en el sentido que existe efecto significativo de los niveles de creatinina en la repetición/minuto, en los deportistas de Karate- Do IRED – UNFV. 2019.

Tabla 18

Prueba de Wilcoxon de la hipótesis específica 4

Prueba de Wilcoxon de la hipótesis específica 4

promedio	Grupo Control		Rango Estadísticos	Suma de	Prueba de entrada control experimental	Prueba de salida control experimental
	-Grupo rangos	N				
Prueba de entrada experimental	15		8,00	120,00		
Total	30					
resistencia muscular						
Prueba de salida control experimental	Control	15	8,00	120,00	Z	-3,424
resistencia muscular	experimental	15			Sig. asintótica	-3,424
	Total	30				,001

Fuente: Base de datos

La prueba de hipótesis específico 4 se realiza mediante las hipótesis estadísticas siguientes:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$. No existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en la repetición/minuto de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

Ha. $\mu_1 \neq \mu_2$: Existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en la repetición/minuto de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

El efecto de los niveles de creatinina en la repetición/minuto de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo de control y experimental según el pre test, presentando similares condiciones ambos grupos, como lo demuestran los rangos de 8,0 en el grupo control y grupo experimental de entrada; con una significatividad estadística de 0,001.

Asimismo, el efecto de los niveles de creatinina en la repetición/minuto de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo control y experimental según el pos test, cuyos rangos es 8,0 para el grupo control y grupo experimental de salida, por lo que, los deportistas del grupo experimental y control de entrada obtuvieron similares resultados cuyo rango es 8,0 después de la aplicación de los niveles de creatinina, con una significatividad estadística de 0,001.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa, existe diferencia significativa en el efecto de los niveles de creatinina en la repetición/minuto de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

V. Discusión de resultados

Según el análisis y resultado de la prueba de hipótesis, los niveles de creatinina afectan a la resistencia muscular en los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019.

La aplicación de los niveles de creatinina en la resistencia muscular de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo control y experimental según el pos test, cuyos rangos es 0,00 para el grupo control y grupo experimental de salida, por lo que, los deportistas del grupo experimental y control de entrada obtuvieron similares resultados cuyo rango es 0.0,0 después de la aplicación de los niveles de creatinina, con una significatividad estadística de 0,001.

Arnaud et al. (2002) sostiene que “Tras décadas de investigación científica sobre la Creatina Mono hidrato, ya no cabe ninguna duda de que hay un aumento importante del rendimiento”.

Mi investigación coincide con los autores, en el sentido que sea comprobado que el nivel de creatinina afecta la resistencia muscular.

Alegría Hsu, de la Universidad de California, San Francisco, Escuela de Medicina, los investigadores midieron las concentraciones séricas de creatinina y la composición corporal estimada en más de 3.000 pacientes en diálisis. Los niveles de creatinina se compararon a los pacientes negros frente a los de otros grupos raciales/étnicos. Sin embargo, incluso después del ajuste, los niveles de creatinina siguieron siendo significativamente más altos para pacientes de raza negra. Según el análisis y resultado los resultados de este autor de la investigación coinciden con mi investigación.

Gómez (2008) sostiene que actualmente, se está tendiendo a usar métodos enzimáticos porque son los de mayor especificidad, exactitud y precisión, y dentro de la práctica diaria son los métodos de laboratorio que tienen resultados más comparables a un método de referencia.

Los métodos enzimáticos permiten trabajar con muestras con concentraciones de bilirrubinas de hasta 25 mg/dL, resultando ser los métodos de elección para medir creatinina en neonatología. Además, no poseen otras interferencias tales como la hemoglobina fetal, proteínas, glucosa, acetoacetato y cefalosporinas. Son un posible método de referencia aplicable a los laboratorios de rutina. Según el análisis y resultado los resultados de este autor coinciden con mi investigación.

Arnaud et al. (2002) llega a la conclusión de que la aplicación de los niveles de creatinina en el sexo de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo control y experimental según el pos test, cuyos rangos es 0,00 para el grupo control y grupo experimental de salida, por lo que, los deportistas del grupo experimental y control de entrada obtuvieron similares resultados cuyo rango es 0.0,0 después de la aplicación de los niveles de creatinina, con una significatividad estadística de 0,001. Según el análisis y resultado los resultados de este autor de la investigación coinciden con mi investigación.

Ramírez (2011) sostiene que para la lectura de los resultados hay que tener en cuenta que las mujeres suelen tener niveles de creatinina más bajos respecto a los hombres ya que, normalmente, tienen menos masa muscular. Así pues, los valores normales de creatinina en sangre son para las mujeres: entre 0.6 y 1.1 mg/dl, los hombres: entre 0.7 y 1.3 mg/dl. Según el análisis y resultado los resultados de este autor coinciden con mi investigación.

Rivero (2012) Sostiene que los niveles de creatinina en el peso de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo control y experimental según el pos test, cuyos rangos es 8,0 para el grupo control y grupo experimental de salida, por lo que, los deportistas del grupo experimental y control de entrada

obtuvieron similares resultados cuyo rango es 8,0 después de la aplicación de los niveles de creatinina, con una significatividad estadística de 0,001. Según el análisis y resultado los resultados de este autor de la investigación coinciden con mi investigación.

Aparicio et al. (2010) en su tesis titulada “Efectos metabólicos, renales y óseos de las dietas hiperproteicas. Papel regulador del ejercicio” sostiene que la aplicación de los niveles de creatinina en la repetición/minuto de los deportistas del grupo experimental en relación al grupo control en Karate-Do IRED – UNFV. 2019, es similar al 95% de confiabilidad de acuerdo a la prueba no paramétrica Wilcoxon, tanto para el grupo control y experimental según el pos test, cuyos rangos es 8,0 para el grupo control y grupo experimental de salida, por lo que, los deportistas del grupo experimental y control de entrada obtuvieron similares resultados cuyo rango es 8,0 después de la aplicación de los niveles de creatinina, con una significatividad estadística de 0,001. Según el análisis y resultado los resultados de este autor coinciden con los resultados de esta investigación.

VI. Conclusiones

Finalizado los procedimientos estadísticos antes descritos y analizado los resultados obtenidos se presenta las conclusiones de la investigación, como aspecto modular de los objetivos de nuestro trabajo en concordancia con las hipótesis expuestas, teniendo presente los efectos de los niveles de creatinina en la resistencia muscular la influencia, se definió por la composición de dimensiones, llegando a las siguientes conclusiones.

- 6.1. Los resultados arrojados indican que los niveles de creatinina afectan la resistencia muscular en los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019, esto confirma la hipótesis alternativa que los niveles de creatinina afectan la resistencia muscular, es adecuado esto en base a los datos que indica un valor de significación de 0,001 es menor del nivel de significación de 0,05 con la cual se acepta la hipótesis de la investigación.
- 6.2. Los resultados estadísticos corroboran que los niveles de creatinina afectan a las dimensiones de la resistencia muscular, de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019, esto se fundamenta en los valores significativo de las dimensiones; el sexo tiene 0,01, la edad tiene 0,001, el peso tiene 0.001 y repeticiones/minuto tiene 0.001, todos los valores de significancia son menores que 0.05: esto nos indica que los niveles de creatinina afectan en cada uno de las dimensiones de la resistencia muscular.
- 6.3. La percepción de los deportistas de Karate-Do IRED – UNFV. 2019 respecto a los niveles de creatinina en relación a la resistencia muscular es regular, todo ello se fundamenta en el poco conocimiento que tiene los deportistas acerca de los niveles de creatinina.

VII. Recomendaciones

Dada las conclusiones anteriores se desprende las siguientes recomendaciones.

- 7.1. Se debe aplicar una política educativa, deportiva, formativa y de conducta.
- 7.2. Se debe elaborar un diseñar curricular aplicativo en los deportes.
- 7.3. Se debe monitorear constantemente a todo deportista de elite.
- 7.4. No debe de consumir creatina sin indicación o prescripción profesional.
- 7.5. El deportista debe tener conocimientos básicos del uso y abuso de la creatina.

VIII. Referencias

- Aparicio, V. A.; Nebot, E.; Heredia, J. M. y Aranda, P. (2019) Efectos metabólicos y óseos en las dietas hiperproteicas. Papel regulador del ejercicio. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 3(4), 153-158. <https://www.redalyc.org/pdf/3233/323327664005.pdf>
- Aranzamendi M., Calderón, N., Challa U. y Gonzalo, M. (2016). Creatina y creatinina en una relación con la actividad física contemporánea. [Trabajo de investigación, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez Arequipa]. <https://www.monografias.com/trabajos109/cretinina/cretinina>
- Arnaud M., Mataix J., Galván, T., Mañas, M. y Martínez, E. (2002) Consumo de alimentos y ayudas ergogénicas en culturistas. de *Archivos de Medicina del Deporte. Dermedicinal*, 19(8), 93-100. https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Consumo_de_Alimentos_93_88.pdf
- Aylas León, J. L. (2010). *Metodología para el Trabajo de Capacidades Físicas Básicas (Fuerza y Resistencia) En una Unidad Didáctica de Habilidades Específicas del Fútbol de alumnos de la Selección de FUTSAL de la especialidad de Educación Física*. [Tesis de especialidad, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2693/Aylan%20Leon.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barbany, J. R. (2012). *Alimentación para el Deporte y la Salud (Spanish Edition)*. (5ta Ed.). *Paidotribo*. <https://es.scribd.com/book/424713514/Alimentacion-para-el-deporte-y-la-salud>
- Barrios, J. y Ranzola, A. (1998). *Manual para el Deporte de Iniciación y Desarrollo*. (3era Ed.). *Material en soporte magnético*

- Bizquerra Alzina, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa. Metodología de la investigación educativa*. (2da Ed.). La Muralla.
https://books.google.com.pe/books?id=VSb4_cVukkcC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false
- Boza Rodríguez, D. J. (2018). Ejercicios físicos para desarrollar la fuerza del centro motor en bailarines de danza contemporánea. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/27270/1/Boza%20Rodriguez%20Dennis%20Juliana%200007-2018.pdf>
- Brüggemann, P. y Grosser y Zintl (1989). *Alto rendimiento deportivo planificación y desarrollo*. (3era Ed.). Ediciones Martínez Roca. <https://efdeportes.com/efd179/el-entrenamiento-de-fuerza-en-el-beisbol.htm>
- Cabrera, R. A. (2017). Efecto del estado nutricional sobre el rendimiento físico deportivo en atletas de alto rendimiento de la ciudad de Arequipa durante el periodo 2014. [Tesis de bachiller, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio Institucional de la UNSA.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5167/NUMnucara.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carrasco Díaz, S. (2008). *Metodología de la investigación científica*. (3era Ed.) San Marcos.
- Cifuentes M. (1999). Influencia de un plan de entrenamiento físico en el rendimiento deportivo del equipo de fútbol de la Universidad Nacional del Centro del Perú. [tesis de maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú Huancayo].
- Dorado, C., Sanchis, J. y López-Calbet, JA. (1997). Efectos de la administración de suplementos de creatina sobre el rendimiento. *Archivos de Medicina del Deporte*, 59(2), 213-221.

- García López, D., Herrero Alonso, J. A. y González Boto, R. (2003). La suplementación con creatina en el deporte y su relación con el rendimiento deportivo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3(12), 242-259.
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artcreatina.htm>
- Gómez, J. (2008). *Funciones y Niveles de la creatinina. Funciones y Niveles de la creatinina.* (3era Ed.). Siglo XXI.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación. Metodología de la investigación.* (6ta Ed.). McGraw-Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Kuznetsov, V.V. (1989). Metodología del entrenamiento de fuerza para deportistas de alto nivel Mosca. (2da Ed.). Stadium.
- Lamb, D. R. (1985). Fisiología del Ejercicio: Respuestas y Adaptaciones. (6ta Ed.). MacMillan.
<https://catoute.unileon.es/discovery/fulldisplay/alma991001332159705772/34BUC>
[ULE:VU1](#)
- Lara, J. (2008). Vitónica. La creatinina y musculatura una respuesta a la cinética corporal. <https://www.vitonica.com/musculacion/todo-sobre-la-creatina-ii-tipos-de-creatina-y-dosis>
- López, C. (2012). Suplementación oral de creatina y rendimiento deportivo. Suplementos nutricionales en personas que asisten a los gimnasios de la ciudad de Arequipa. *National Institute*, 3(2),16-48
- Marcalain, P., Altube, A., Ayuso, M., Fuks, V., Gallardo, M., Florencia, M., Romano, H. y Lampona, L. (2016). Rabdomiólisis Asociada a Spinning. Presentación de doce casos. *Revista de la Asociación Médica de Bahía Blanca*, 26(1), 04-08.
https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/03/880250/rcambb_vol26_n1_2016_4_8.pdf

- Perazzi, B, y Angerosa, M. (2010). Creatinina en sangre: calidad analítica e influencia en la estimación del Índice de Filtrado Glomerular. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 45(2), 265-272.
<https://www.redalyc.org/pdf/535/53521168003.pdf>
- Rabassa-Blanco, J. y Palma -Linares, I. (2017) efectos de los suplementos de proteínas y aminoácidos de cadena ramificada en el entrenamiento de resistencia: una revisión. *Dieta. Rev Esp Nutr Hum* 21(1), pp.55-73.
<https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.21.1.220>
- Ramírez. C. (2011). Fundamentos de los niveles de creatinina en los deportistas. (2da ED.). *Siglo XXI*.
- Rico Sanz, J. (1997). Efectos de suplementación de creatina en el metabolismo muscular y energético. *Archivos de Medicina del Deporte. FEMEDE*. 14 (61), 391-396.
<https://www.efdeportes.com/efd69/creatina.htm>
- Rodríguez Y. (2014). Análisis de la suplementación con proteínas en el deporte: uso y efectos de la creatina y el suero de leche. [Trabajo de investigación, Universidad de León].
<https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/4214/RODR%C3%8DGUEZ%20RAMOS.pdf?sequence=>
- Santesteban, V. y Ibáñez, J. (2017). Ayudas ergogénicas en el deporte dentro de los espacios deportivos con vigilancia nutricional. *Revista ARAN*, 34(1), 204-215.
https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v34n1/30_revisi3n.pdf
- Usaqui, L. (2008). Contracción Muscular y depuración de creatinina en deportes de alta competencia. (5ta Ed.). MacMillan.
- Velásquez, A. (2011). *Propuesta de metodología para la planificación del entrenamiento de kumite en karate-do*. (3era Ed.). McGraw Hill

Verjoshanski, V. (1990). Entrenamiento deportivo: planificación y programación. (2da Ed.).

Martínez Roca. <https://efdeportes.com/efd159/metodo-atr-en-futbol.htm>

IX. Anexos

Anexo A. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACION Y MUESTRA
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuáles son los factores y niveles de creatinina que afectan a la resistencia muscular de los deportistas de Karate do- IRED – UNFV? 2019.</p> <p>Problemas específicos.</p> <p>¿Cuáles son los efectos l nivel de creatinina según su género en la resistencia muscular de los deportistas de karate-do IRED – UNFV? 2019.</p> <p>¿Cuáles son los efectos y nivel de creatinina según la edad en la resistencia muscular de los</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar los factores de los niveles de creatinina que afectan la resistencia muscular en los deportistas de Karate do- IRED – UNFV. 2019.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar los efectos del nivel de creatinina según su género en la resistencia muscular de los deportistas de Karate do- IRED- UNFV. 2019.</p> <p>Determinar los efectos del nivel de creatinina según su edad en la resistencia muscular de los deportistas de Karate do- IRED.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>Los factores de los niveles de creatinina afectan la resistencia muscular en los deportistas de Karate do-- IRED – UNFV. 2019.</p> <p>Hipótesis Específicos</p> <p>El nivel de creatinina según su género afecta la resistencia muscular en los deportistas de Karate do-- IRED – UNFV. 2019.</p> <p>El nivel de creatinina según la edad afecta la resistencia muscular de los deportistas en Karate do- IRED –</p>	<p>Variable</p> <p>Niveles de creatinina</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genero • Edades. • Peso 	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Descriptiva</p> <p>Diseño de la investigación:</p> <p>El diseño cuasi-experimental, y correlacional causal.</p> <p>Método de la investigación:</p> <p>cuantitativo</p>	<p>Población</p> <p>La población está constituida por 30 deportistas de karate do- - IRED – UNFV. 2019.</p> <p>Muestra</p> <p>La muestra es censal</p> <p>Técnicas e instrumento de recolección de datos Técnica:</p> <p>Encuesta</p>

<p>deportistas de Karate do- IRED – UNFV? 2019. ¿Cuáles son los efectos y nivel de creatinina según el peso en la resistencia muscular de los deportistas de Karate do- IRED – UNFV? 2019. ¿Cuáles son los efectos y nivel de creatinina según la repetición/minuto en la resistencia muscular de los deportistas de Karate do- IRED – UNFV. 2019.</p>	<p>Determinar los efectos del nivel de creatinina según su peso en la resistencia muscular de los deportistas de Karate do- IRED – UNFV. 2019. Determinar los efectos del nivel de creatinina según repetición/minuto en la resistencia muscular de los deportistas de Karate do- IRED – UNFV. 2019.</p>	<p>UNFV. 2019. El nivel de creatinina según el peso afecta la resistencia muscular de los deportistas en Karate do- IRED – UNFV. 2019. El nivel de creatinina según repetición/minuto afectan la resistencia muscular de los deportistas en Karate do- IRED – UNFV. 2019.</p>			<p>Instrumentos: Cuestionario de los niveles de creatinina Trabajo de campo.</p>
--	---	---	--	--	---

Anexo B. Pre competitivo grupo de control resultado nivel de creatinina

N ^o	CÓDIGO	EDAD	SEXO	NIVEL CREATININA
1	2532	36 años	M	1.0 mg/dL.
2	2533	35 años	M	1.0 mg/dL.
3	2534	20 años	M	1.0 mg/dL.
4	2535	19 años	M	0.7 mg/dL.
5	2536	18 años	F	0.6 mg/dL.
6	2537	23 años	F	0.8 mg/dL.
7	2538	18 años	M	0.7 mg/dL.
8	2539	18 años	M	0.8 mg/dL.
9	2540	18 años	M	0.7 mg/dL.
10	2541	18 años	M	0.7 mg/dL.
11	2542	20 años	F	0.7 mg/dL.
12	2543	18 años	M	0.8 mg/dL.
13	2544	28 años	M	0.7 mg/dL.
14	2545	23 años	M	1.1 mg/dL.
15	2546	25 años	M	0.9 mg/dL.

Pre competitivo grupo de control resultado nivel de creatinina

Nº	CÓDIGO	EDAD	SEXO	PESO	REPET./ MIN.	VAL. DE RESIST.
1	2532	36 años	1	60	40	Buena
2	2533	35 años	1	60	40	Buena
3	2534	20 años	1	56	40	Buena
4	2535	19 años	1	55	28	Buena
5	2536	18 años	2	58	40	Buena
6	2537	23 años	2	60	40	Buena
7	2538	18 años	1	60	40	Buena
8	2539	18 años	1	58	40	Buena
9	2540	18 años	1	60	28	Buena
10	2541	18 años	1	58	40	Buena
11	2542	20 años	2	62	42	Buena
12	2543	18 años	1	60	42	Buena
13	2544	28 años	1	64	40	Buena
14	2545	23 años	1	62	42	Buena
15	2546	25 años	1	62	42	Buena

Pos competitivo grupo experimental resultado nivel de creatinina

Nº	CÓDIGO	EDAD	SEXO	PESO	NIVEL CREATININA
1	2547	17 años	F	50	0.8 mg/dL.
2	2548	23 años	M	60	1.0 mg/dL.
3	2549	21 años	M	53	1.0 mg/dL.
4	2550	19 años	F	55	0.8 mg/dL.
5	2551	19 años	F	55	0.7 mg/dL.
6	2552	22 años	M	60	1.0 mg/dL.
7	2553	19 años	F	55	0.7 mg/dL.
8	2554	22 años	M	60	0.9 mg/dL.
9	2555	18 años	M	55	0.9 mg/dL.
10	2556	18 años	M	55	0.8 mg/dL.
11	2557	22 años	M	60	1.0 mg/dL.
12	2558	26 años	M	60	1.0 mg/dL.
13	2559	20 años	F	58	0.7 mg/dL.
14	2560	19 años	F	56	0.8 mg/dL.
15	2561	22 años	M	58	1.0 mg/dL.

Pos competitivo grupo control tes de burpee = resistencia muscular

Nº	CÓDIGO	EDAD	SEXO	PESO	REPET./ MIN.	VAL. DE RESIST.
1	2532	36 años	1	60	40	Bueno
2	2533	35 años	1	60	40	Bueno
3	2534	20 años	1	56	40	Bueno
4	2535	19 años	1	55	28	Bueno
5	2536	18 años	2	58	40	Bueno
6	2537	23 años	2	60	40	Bueno
7	2538	18 años	1	60	40	Bueno
8	2539	18 años	1	58	40	Bueno
9	2540	18 años	1	60	28	Bueno
10	2541	18 años	1	58	40	Bueno
11	2542	18 años	2	62	42	Bueno
12	2543	20 años	1	60	42	Bueno
13	2544	22 años	1	64	40	Bueno
14	2545	23 años	1	62	42	Bueno
15	2546	28 años	1	62	42	Bueno

Anexo C. Instrumentos Resistencia muscular:

TEST DE BURPEE. -El atleta realiza el siguiente ejercicio el mayor número de veces posibles en un minuto. El ejercicio consta de cinco posiciones:



- *Posición 1:* de pie con los brazos colgando.
- *Posición 2:* con piernas flexionadas y apoyo de manos.
- *Posición 3:* con apoyo de manos en el suelo, realiza una extensión de piernas.
- *Posición 4:* flexión de piernas y vuelta a la posición 2.
- *Posición 5:* Extensión de piernas y vuelta a la posición 1.

Normas: Se considera un ejercicio completo cuando el alumno partiendo de la posición 1 pasa a la 5 realizando correctamente las posiciones 2,3 y 4.

Niveles de creatinina

PARÁMETRO VALORACIÓN	DE	NÚMERO REPETICIONES	DE
CAPACIDAD MALA		menos de 20	
SUFICIENTE		20 – 35	
BUENA		35 – 45	
MUY BUENA		45 – 55	
EXCELENTE		+55	

Para lograr el objetivo instrumento N° 1, se elaboró y aplico una declaración jurada donde se manifiesta el consentimiento informado con el compromiso de participar en investigación, instrumento N°2, fichas datos personales y deportivos, instrumento N°3 encuesta sobre el grado de conocimiento sobre la creatinina.

Procedimientos

La investigación tiene un diseño prospectivo transversal se inició con la difusión mediante charlas de información sobre creatinina, los riesgos de aumento y disminución.

Se convocaron a los deportistas interesados a una información detallada de los cuales asistieron 50 deportistas.

Se diseñó y aplicó la declaración jurada de consentimiento de participación en la investigación, y se utilizó una encuesta con el propósito de saber el nivel de conocimiento sobre creatinina. Se tomó 5 ml de sangre a 50 deportistas de Karate Do IRED – UNFV. 2019. ubicado en el distrito del Agustino.

El procedimiento de análisis, se realizó en el Laboratorio Central de la Facultad de Tecnología Médica. Se utiliza el método de YAFFE y el uso del reactivo de Creatinina Enzimático del Laboratorio Winner.

Anexo D. Términos básicos

Términos básicos de niveles de creatinina

Aminotransferasa: Una medida enzimática que indica el estado de salud del hígado.

Anticuerpos: Proteínas en la sangre que pueden reconocer y bloquear agentes extraños.

Anti-inflamatorio: Una sustancia que contrarresta o reprime la inflamación. La hinchazón y el enrojecimiento son tipos de inflamación. Existen dos tipos de medicamentos anti-inflamatorios: esteroides, como la cortisona, y agentes no esteroides, como la aspirina.

Antioxidante: Sustancias que pueden evitar que los radicales libres causen daño al cuerpo. Las moléculas oxidadas en el cuerpo pueden causar daño a las células.

Ataxia: Pérdida de coordinación en los movimientos musculares; esto produce movimientos involuntarios.

Creatinina: Una proteína encontrada en los músculos y en la sangre y expulsada por los riñones en la orina. El nivel de creatinina en la sangre y la orina provee información sobre la función de los riñones.

Dosis: La cantidad de medicamento que se da cada vez.

Enzima: Proteína química que puede acelerar una reacción química del cuerpo.

Fosfatasa alcalina, alkaline phosphatase (alk phos): Una medida de una enzima que indica el estado de salud del hígado.

Glóbulos sanguíneos blancos: Parte del sistema inmunológico que protege al cuerpo de sustancias extrañas, como los microorganismos que producen enfermedad.

Transfusión: El proceso de dar sangre, o partes de la sangre una persona a otra.

Términos básicos de resistencia muscular

Acción concéntrica: acortamiento muscular.

Acción dinámica: toda acción muscular que produce un movimiento articular.

Acción estática: acción en la que el músculo se contrae sin movimiento, generando fuerza

mientras su longitud permanece estática (invariable).

Atrofia: pérdida de tamaño o masa, de tejido corporal, como puede ser la atrofia muscular producida por la falta de entrenamiento.

Capacidad aeróbica o Consumo máximo de oxígeno (Vo₂ máx.): la capacidad máxima para el consumo de oxígeno por parte del cuerpo durante la realización de esfuerzos máximos. Se conoce también como potencia aeróbica, absorción máxima de oxígeno, consumo máximo de oxígeno y resistencia cardiorrespiratoria.

Ejercicio aeróbico de baja intensidad: el ejercicio aeróbico realizado con una baja intensidad, en teoría para hacer que el cuerpo queme un mayor porcentaje de grasa.

Entrenamiento aeróbico: entrenamiento que mejora la eficacia de los sistemas de producción de energía aeróbica y que puede mejorar la resistencia cardiorrespiratoria.

Entrenamiento continuo de alta intensidad: una forma de entrenamiento continuo realizado a intensidades de esfuerzo de entre el 85-95% de la FC máx. del deportista.

Entrenamiento contra resistencia: entrenamiento diseñado para incrementar la fuerza, la potencia y la resistencia muscular.

Entrenamiento contra resistencia de acción estática: entrenamiento contra resistencia que pone énfasis en la acción muscular estática.

Entrenamiento contra resistencia en circuito: combinación de entrenamiento en circuito y entrenamiento contra resistencia, que implica generalmente trabajar al 40-60% de nuestra fuerza máxima durante 30s. con intervalos de reposo de 15s. entre series de ejercicios.

Equivalente metabólico (MET): una unidad usada para estimar el coste metabólico (consumo de oxígeno) de la actividad física. un MET equivale al ritmo metabólico en reposo de aproximadamente 3,5 ml O₂/kg·min.

Escala de esfuerzo percibido (RPE): valoración subjetiva de una persona de la intensidad con la que está haciendo ejercicio.