



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ENFERMERIA
NUESTRA SEÑORA DE CANDELARIA
Centro adscrito a la Universidad de La Laguna



**SUPLEMENTACIÓN CON CREATINA Y SU
CORRELACIÓN CON LA PRESIÓN ARTERIAL**

Memoria de Trabajo de Fin de Grado para optar al título de Graduado en Enfermería

CURSO ACADÉMICO 2022

Autor: Alberto León Rodríguez

Tutor: Juan F. Navarro González



AUTORIZACION DEL TUTOR PARA LA PRESENTACION DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO

SUPLEMENTACIÓN CON CREATINA Y SU CORRELACIÓN CON LA PRESIÓN ARTERIAL

Universidad de La Laguna

Grado de Enfermería

Autor: Alberto León Rodríguez



Firma del alumno

Tutor: Juan F. Navarro González

Santa Cruz de Tenerife, 2022



RESUMEN

La creatina es el suplemento ergogénico más popular entre los atletas. Este suplemento ayuda a incrementar el rendimiento muscular en entrenamientos de alta intensidad y corta duración, pero muchos de los usuarios que la consumen desconocen sus potenciales efectos adversos.

A causa de que la creatina es una sustancia osmóticamente activa y se concentra mayoritariamente en el tejido muscular, se genera la hipótesis de que el consumo de creatina puede estar correlacionado con el aumento de presión arterial en los consumidores de este suplemento deportivo, pudiendo existir además una relación entre el aumento de presión arterial y la cantidad de creatina consumida (efecto dosis dependiente).

Para testar esta hipótesis se desarrollará un estudio descriptivo observacional transversal de prueba de concepto en el ámbito deportivo de la población de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife (Tenerife, España). Se realizará una selección aleatoria de los centros deportivos y gimnasios de la ciudad, y una vez realizada dicha selección se entrevistará a los usuarios de dichos centros deportivos para invitarlos a participar en el estudio. Todos aquellos que muestren su acuerdo en participar, que cumplan los criterios de inclusión y ninguno de los criterios de exclusión serán finalmente incluidos en el estudio. A continuación, se les entregará un cuestionario de autocumplimentación y se les tomará la presión arterial. Tras haber obtenido los resultados, se analizarán los datos adquiridos. Se espera demostrar la relación entre el consumo de creatina y los niveles de presión arterial, con un efecto dosis dependiente.

Palabras clave: Creatina, suplemento de deportivo, presión arterial, hipertensión, culturismo



ABSTRACT

Creatine is the most popular ergogenic supplement among athletes. This supplement helps increase muscle performance in high-intensity, short-duration workouts, but many of the users who consume it are unaware of its potential adverse effects.

Because creatine is an osmotically active substance and is concentrated mainly in muscle tissue, the hypothesis is generated that creatine consumption may be correlated with increased blood pressure in consumers of this sports supplement, and there may also be a relationship between the increase in blood pressure and the amount of creatine consumed (dose-dependent effect).

To test this hypothesis, a cross-sectional observational descriptive proof-of-concept study will be developed in the sports field of the population of the city of Santa Cruz de Tenerife (Tenerife, Spain). A random selection of sports centers and gyms in the city will be made, and once this selection has been made, the users of said sports centers will be interviewed to invite them to participate in the study. All those who agree to participate, who meet the inclusion criteria and none of the exclusion criteria will finally be included in the study. Next, they will be given a self-completion questionnaire and their blood pressure will be taken. After obtaining the results, the acquired data will be analyzed. It is expected to demonstrate the relationship between creatine consumption and blood pressure levels, with a dose-dependent effect.

Keywords: Creatine, sports supplement, blood pressure, hypertension, bodybuilding



AGRADECIMIENTOS

Como se suele decir es de bien nacidos ser agradecidos. Por eso quiero agradecer a mi tutor Juan F. Navarro González por haberme ayudado y guiado en el bravo mar del Trabajo de Fin de Grado y por haberme aguantado en cada una de las tutorías. Sin él no podría haber terminado este increíble proyecto.

También me gustaría agradecer a la Escuela Universitaria Nuestra Señora de la Candelaria por estos años increíbles, en las que he podido desarrollarme tanto como enfermero, como persona. A todos los profesores y todo el equipo que lo conforma.

A mi pareja Andrea, por apoyarme y por estar siempre en el pie del cañón. Y a mi familia y amigos por todo su amor, comprensión y sacrificio en esta etapa universitaria.

¡Gracias, gracias y mil gracias!



ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 HIPERTERSIÓN ARTERIAL..... | 1 |
| 1.2 ACTIVIDAD DEPORTIVA: AUMENTO DEL CULTURISMO Y SUPLEMENTACIÓN COMO PRÁCTICA EXTENDIDA. | 3 |
| 1.3 CREATINA: QUÉ ES, FRECUENCIA DE CONSUMO Y PARA QUÉ SE UTILIZA. | 4 |
| 1.4 ACCIONES BIOLÓGICAS DE LA CREATINA..... | 4 |
| 1.5 JUSTIFICACIÓN | 5 |
| 1.6 OBJETIVOS..... | 5 |
| 1.7 HIPÓTESIS | 5 |
| 2. METODOLOGÍA..... | 6 |
| 2.2 TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN DIANA | 6 |
| 2.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN | 6 |
| 2.4 CAPTACIÓN DE PARTICIPANTES Y PROCEDIMIENTO | 6 |
| 2.5 METODOLOGÍA DE LA TOMA DE PRESIÓN ARTERIAL..... | 7 |
| 2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO | 7 |
| 2.7 RESULTADOS PREVISIBLES | 7 |
| 3. LOGÍSTICA..... | 8 |
| 4. CRONOGRAMA..... | 9 |
| 4.2 PLAN DE TRABAJO..... | 10 |
| 5. BIBLIOGRAFÍA | 11 |
| 6. ANEXOS..... | 12 |
| ANEXO 1..... | 12 |
| ANEXO 2 | 13 |
| ANEXO 3:..... | 15 |
| ANEXO 4:..... | 16 |



1. INTRODUCCIÓN

En el mundo deportivo muchos atletas han hecho uso de sustancias que les ayuden en la mejora de su rendimiento en su disciplina. Y una de las sustancias más populares es la creatina. Este es un suplemento ergogénico que han utilizado multitud de deportistas con la intención de aumentar su musculatura y su fuerza, en deportes de corta y alta intensidad. Tanto los atletas de élite, como los deportistas amateur hacen uso de este compuesto sin supervisión de un profesional, ya que se ha popularizado en la redes sociales como Instagram, Tiktok o Facebook teniendo millones de visitas y fomentando su consumo.

La creatina, aun siendo uno de los suplementos deportivos más estudiados, hay pocos estudios que la relacionen con la presión arterial. Siendo esto un factor de riesgo en los consumidores con enfermedades cardiovasculares, como la hipertensión arterial.

1.1 HIPERTERSIÓN ARTERIAL

La presión arterial (PA) es la fuerza que ejerce la sangre que circula por las arterias contra la pared arterial, expresándose su medición clínica en milímetros de mercurio (mmHg). La PA tiene dos componentes: la PA sistólica (PAS), que viene determinada por el impulso cardíaco generado por la contracción del ventrículo izquierdo (momento de presión máxima); y la PA diastólica (PAD), que depende de las resistencias que oponen las arterias al paso de la sangre y que se mide en el momento entre latidos (momento de presión mínima). Según los niveles de estos componentes se diferencian varias categorías de PA (1), hablándose de hipertensión arterial (HTA) cuando esta presión es anormalmente alta, quedando definida por unos valores superiores a 140/90 mmHg (Tabla 1).

| Guía ESC/ESH 2018 | Presión arterial sistólica (mmHg) | | Presión arterial diastólica (mmHg) |
|-----------------------|-----------------------------------|-----|------------------------------------|
| Óptima | < 120 | y | <80 |
| Normal | 120-129 | y/o | 80-84 |
| Normal-alta | 130-139 | y/o | 85-89 |
| HTA grado 1 | 140-159 | y/o | 90-99 |
| HTA grado 2 | 160-179 | y/o | 100-109 |
| HTA grado 3 | 180 | y/o | 110 |
| HTA sistólica aislada | 140 | y | <90 |

Tabla 1. Adaptada de 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension (1)

Se ha estimado que el número de pacientes hipertensos en el mundo era de 1.130 millones de personas en 2015. En términos generales, la prevalencia de HTA en adultos se sitúa entre un 30-45%, con más de 150 millones de pacientes en Europa central y oriental, esperando un aumento significativo de un 15-20% en el 2025.²

La consecuencia principal del aumento de PA es la afectación de los órganos diana, que cursa de forma asintomática durante largos períodos de tiempo en muchas ocasiones y afecta principalmente al corazón, los vasos sanguíneos, los riñones, el cerebro y el ojo.^{1,2}

La principal afectación en el corazón es el desarrollo de hipertrofia ventricular izquierda, siendo también un determinante fundamental de enfermedades cardíacas como la enfermedad coronaria o la fibrilación auricular.

En cuanto al sistema renal, la HTA es la segunda causa más frecuente de insuficiencia renal (IR), siendo la nefroangiosclerosis la lesión predominante. El daño sobre el riñón se identifica por una función renal disminuida o un incremento en la excreción urinaria de albúmina. Hay una amplia evidencia del aumento de albuminuria en el paciente hipertenso, pudiendo predecir complicaciones cardíacas y mortalidad cardiovascular.²

El daño de la HTA sobre los grandes vasos sanguíneos representa un factor de riesgo de disección aórtica y de aneurisma de aorta abdominal. La exploración ecográfica del grosor de las carótidas predice la aparición de ictus e infarto de miocardio. Además, el cociente de PA entre el brazo y el tobillo (índice tobillo-brazo) < 0,9 es un indicador de afectación arterial periférica y un factor pronóstico importante.^{1,2,3}

A nivel cerebral, la HTA provoca múltiples complicaciones, siendo un factor de riesgo de ictus y demencia. En pacientes hipertensos, sobre todo en ancianos, no es infrecuente el hallazgo de infartos cerebrales, infartos lacunares, lesiones en la sustancia blanca y microhemorragias.^{1,2,3}

Finalmente, la afectación ocular debida a la HTA (retinopatía hipertensiva) también es muy frecuente, y puede ser de gran severidad en los casos de HTA más grave, por lo que es recomendable el control oftalmológico en los pacientes hipertensos, especialmente en aquellos sin un adecuado control de la PA.^{1,2,3}



1.2 ACTIVIDAD DEPORTIVA: AUMENTO DEL CULTURISMO Y SUPLEMENTACIÓN COMO PRÁCTICA EXTENDIDA.

El ejercicio físico es una actividad que se reconoce como un factor que relaciona con un estado de vida saludable y como un factor preventivo de enfermedades. La OMS define la actividad física como “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía.” Esta hace relación a todo movimiento, incluidos los movimientos habituales de caminar, subir escaleras, etc.⁴

El culturismo o bodybuilding es una modalidad de actividad física enfocada al máximo desarrollo y control muscular de la persona que la realiza. Consiste en el entrenamiento de pesas mediante ejercicios de hipertrofia muscular o ejercicios de fuerza.⁵

La práctica del culturismo está más extendida en la sociedad actual, debido a un incremento de la preocupación por el estado de salud y el aspecto físico. La promoción del culturismo ha sido dirigida mayormente a la población joven a la que animaba a desarrollar más su masa muscular, con la finalidad de tener un físico similar a los actores de cine y a los modelos de productos de moda o de belleza. Para conseguir este objetivo lo antes posible, muchos de los usuarios hacen uso de suplementos deportivos ergogénicos.

El consumo de suplementos deportivos está en alza en la población activa, sobre todo en el área deportiva de fuerza, pero su uso se extiende a todos los ámbitos y deportes. El método de entrenamiento más empleado para mejorar la fuerza es el entrenamiento con pesas o peso corporal, el cual, a medio y largo plazo, provoca adaptaciones físicas y psíquicas que produce mejoras en los niveles de hipertrofia, fuerza y potencia muscular.⁵

La hipertrofia muscular es un fenómeno producido por el aumento de las células musculares, de las fibras musculares y por tanto del músculo en sí. Es el resultado de un balance nitrogenado positivo donde la síntesis de proteínas y aminoácidos en el músculo excede a la tasa de degradación. Para que esto se produzca es necesario un ajuste óptimo en la ingesta de nutrientes en relación a la intensidad del ejercicio realizado. En humanos se ha comprobado que cambios en el tamaño muscular aumentan la capacidad de producción de fuerza.⁶

Los principales factores por los que la población sana debe mejorar sus niveles de fuerza y masa muscular se resumen en: a) Un mayor componente muscular en relación con el graso que se relaciona con un menor riesgo de mortalidad; b) La capacidad de producción de fuerza por el músculo se asocia con menor riesgo de sufrir eventos cardiovasculares; y c) El proceso de envejecimiento va ligado a la sarcopenia o pérdida de los niveles de masa y fuerza muscular.⁷

1.3 CREATINA: QUÉ ES, FRECUENCIA DE CONSUMO Y PARA QUÉ SE UTILIZA.

Los deportistas son grandes consumidores de suplementos nutricionales, tanto aficionados como profesionales. Estos suplementos son productos con una composición definida de uno o más nutrientes, elaborados para ser administrados por vía oral y con una gran variedad de presentaciones, de forma que sean accesibles para todo el mundo debido a que su objetivo es complementar la dieta o mejorar el rendimiento deportivo.⁸

La creatina (Cr) o metilguanidina-ácido acético es una molécula orgánica pequeña, muy similar a un aminoácido. Es sintetizada en el organismo (hígado, riñón y páncreas) y transportada posteriormente a las fibras musculares y al tejido neuronal. Para su síntesis son necesarios los aminoácidos arginina, glicina y metionina, que son combinados principalmente en el hígado.³

No se comercializa en estado puro ya que es muy inestable, por lo que existen diversas presentaciones:

- Monohidrato de creatina: es una de las composiciones más efectivas y simples, siendo únicamente formada por agua y Cr
- Creatina Clorhidrato o HCl: una de las fórmulas nuevas en el mercado compuesta por Cr y ácido clorhídrico, lo que le dota de una mayor estabilidad, eficiencia y solubilidad.
- Gluconato de creatina: conjunto de glucosa y Cr, facilitando su absorción y la integración al músculo.
- Creatina fosfato o fosfocreatina: Mezcla la Cr y el fosfato con intención de aumentar la efectividad.
- Creatina kre-alkalina: es la Cr más pura, con un mayor pH que aumenta su
- Citrato de creatina: es considerada la fórmula más soluble en agua, se absorbe fácilmente y no suele provocar molestias gastrointestinales.
- Creatina malato: mezcla de Cr y ácido málico, lo que le confiere mayor solubilidad y permite mejorar la musculatura. Produce mayor energía que el monohidrato y, además, es usada en personas con trastornos como fatiga crónica.⁹

1.4 ACCIONES BIOLÓGICAS DE LA CREATINA.

La Cr es una molécula similar a un aminoácido, que se encuentra en el músculo esquelético, liso y cardíaco, la retina y espermatozoides, y es sintetizada en el hígado, riñón y páncreas. Las células musculares necesitan sintetizar mayores niveles de ATP que otras células para impulsar el ciclo contráctil. Estas tienen 3 maneras de producir el ATP, que son: a través de la fosfocreatina, por respiración celular anaeróbica y por respiración celular aeróbica. La fosfocreatina es una sustancia altamente energética que se halla en las fibras musculares. Y es la primera fuente de energía cuando comienza la contracción muscular.³

Diversos estudios han demostrado que la suplementación con Cr se relacionó con un aumento de peso corporal. Este aumento de peso estuvo alrededor de 1 a 2 kg, llegando a algunos casos aislados a ser de 3 a 5 kg. La Cr es una sustancia osmóticamente activa,¹² y se ha informado que este aumento de peso viene relacionado con la retención de líquidos y la disminución de la producción de orina durante su uso en corto plazo.¹⁰



De esta forma, este efecto osmóticamente activo, en base al cual puede llegar a retenerse de 500 a 1000 ml de líquido a nivel intracelular en las células musculares¹¹, pudiera tener un efecto sobre los niveles de PA, aspecto que no ha sido evaluado previamente.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Aunque se ha demostrado en diversos estudios que la Cr es un suplemento seguro. Como precaución, se ha recomendado tener cuidado las personas que tengan problemas renales o problemas cardiovasculares.¹² Muchas veces los consumidores desconocen estas precauciones, confiando y siguiendo modas de personas que suben contenido audiovisual en las redes sociales y que no están cualificadas para recomendar dicho suplemento.

Es por ello por lo que se desea realizar este estudio sobre la Cr, para evaluar si la suplementación es segura para los usuarios que la consumen y para detectar si dicha sustancia es un factor en la PA.

1.6 OBJETIVOS

El objetivo principal del presente proyecto es analizar la potencial relación entre el consumo de Cr y los niveles de PA.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Determinar la frecuencia del consumo de Cr
- Establecer la relación entre la PA y la dosis consumida del suplemento
- Establecer la relación entre la PA y el tiempo de consumo de Cr
- Dosis de consumo de Cr

1.7 HIPÓTESIS

La Cr es un suplemento alimenticio muy utilizado por personas que realizan actividad deportiva. Este suplemento es una sustancia osmóticamente activa y puede llegar a retener de 500 a 1000 ml de líquido intracelular en tejido muscular pudiendo provocar por este efecto, así como por un aumento en el engrosamiento de las paredes arteriales, un aumento de la PA.¹¹

2. METODOLOGÍA

2.2 TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN DIANA

Se realizará un estudio descriptivo observacional transversal de prueba de concepto en el ámbito deportivo de la población de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife (Tenerife, España)

2.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

- Criterios de inclusión:
 - Edad superior a 18 años
 - Realización de actividades deportivas en gimnasios en la ciudad de Santa Cruz de Tenerife
 - Residencia en la ciudad de Santa Cruz de Tenerife
 - Firma del consentimiento informado

- Criterios de exclusión:
 - Fumador activo
 - Pacientes con diagnóstico de HTA
 - Pacientes que tomen alguna medicación antihipertensiva
 - Individuos consumidores de sustancias estimulantes
 - Consumidores de regaliz o descongestionantes nasales

2.4 CAPTACIÓN DE PARTICIPANTES Y PROCEDIMIENTO

Se solicitará al Ayuntamiento de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife los permisos pertinentes para la investigación y una lista de los gimnasios que están censados en la ciudad.

Una vez obtenido dicho listado se hará una selección de los gimnasios de forma aleatoria y se solicitará permiso para realizar la investigación en su establecimiento y un espacio para realizar las pruebas. A todos los potenciales participantes se les entregará una hoja de información. Todos los voluntarios que acepten participar en la investigación deberán firmar el correspondiente consentimiento informado para su inclusión definitiva en el estudio. En ese momento se les entregará un cuestionario de 14 preguntas (anexo 2) y se procederá a tomar la PA.

2.5 METODOLOGÍA DE LA TOMA DE PRESIÓN ARTERIAL

Aun conociendo que la toma de PA puede ser variable por diversos factores como la temperatura, el ambiente, el estrés físico o emocional y la reacción iatrogénica producida por el fenómeno de la bata blanca, se ha decidido realizar la toma de PA mediante toma directa. El paciente se encontrará sentado, con la espalda apoyada, sin los pies cruzados, sin ropa que apriete el brazo y relajado durante 3-5 minutos. No debe haber consumido café ni bebidas energizantes, tabaco, regaliz negra y tomado medicación antes de la medición de la PA. Una vez preparado para la medición de la PA, el paciente debe colocar el puño a nivel del corazón, con la espalda y el brazo acomodados para prevenir incrementos de la PA por la contracción muscular. Se deben realizar tres mediciones separadas entre 1-2 minutos y calcular la PA promedio de las últimas dos mediciones.^{1,2}

2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables cualitativas se presentarán como frecuencia absoluta y relativa, mientras que las variables continuas se presentan como media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico. La comparación entre grupos se realizará mediante la t de Student o la U de Mann-Whitney según corresponda. La asociación entre variables cualitativas se analizará mediante el test de Chi-cuadrado, mientras que la asociación entre variables cualitativas se valorará mediante los análisis de correlación de Pearson o Spearman, según corresponda. Un valor de $P < 0.05$ se considerará estadísticamente significativo. Todos los análisis se realizarán con el programa SPSS (Statistical Analysis Software) v.24 (IBM Armonk, NY, USA).

2.7 RESULTADOS PREVISIBLES

Se espera encontrar una relación entre el consumo de Cr y la PA. Por una parte, esperamos observar que los consumidores de Cr tienen mayores niveles de PA que aquellos individuos que no consumen dicho suplemento. Por otra parte, esperamos encontrar una relación dosis-dependiente, de forma que los niveles de PA serán mayores a medida que aumenta la cantidad de Cr consumida.

Los resultados esperables de este estudio permitirán caracterizar la relación entre el consumo de Cr y las cifras de PA. Ello permitirá lanzar una advertencia sobre el consumo de dicha sustancia y sus posibles efectos sobre el sistema cardiovascular, dando pie a otros estudios para determinar la dosis y/o la frecuencia óptima de consumo de Cr que no tenga efecto sobre la PA. Asimismo, los resultados de este estudio podrán servir de base para la regulación del consumo de Cr por parte de las autoridades sanitarias.

3. LOGÍSTICA

El proyecto se realizará en las instalaciones deportivas de los centros y gimnasios seleccionados aleatoriamente. El espacio específico será el proporcionado por el centro deportivo o gimnasio.

| CONCEPTO | UNIDAD | COSTE/UNIDAD | TOTAL |
|-------------------------------------|---------------|--------------|----------------|
| Esfigmomanómetro + maguito estándar | 2 | 70,00 euros | 140,00 euros |
| Manguito XL | 2 | 29,00 euros | 58,00 euros |
| Ordenador portátil | 1 | 500 euros | 500,00 euros |
| Impresión | 500 | 0,05 euros | 25,00 euros |
| Mesa plegable | 1 | 54,95 euros | 54,95 euros |
| Sillas plegable | 3 | 37,95 euros | 113,85 euros |
| Transporte | Bono/Gasolina | 100,00 euros | 100,00 euros |
| Otros gastos | Varios | 500,00 euros | 500,00 euros |
| | | Total | 1.491,80 euros |

Tabla 2. fuente: Elaboración propia

- Esfigmomanómetro + manguito estándar: se precisa como elemento fundamental para la toma de PA.
- Manguito XL: para la toma de PA en población con diámetro de brazo superior al estándar.
- Ordenador portátil: recopilación, análisis de datos, herramienta de comunicación y búsqueda.
- Impresión: facilitación de entrega de información a los participantes y la obtención de datos.
- Mesa y silla plegables: material mobiliario para la investigación.
- Transporte: movilización a los centros deportivos y gimnasios para la realización de la investigación.
- Otros gastos: productos desinfectantes para el material, softwares de análisis de datos, gastos de envío e imprevistos de la investigación.



4. CRONOGRAMA

| | Junio 2022 | Julio 2022 | Agosto 2022 | Septiembre 2022 | Octubre 2022 | Noviembre 2022 | Diciembre 2022 | Enero 2023 | Febrero 2023 | Marzo 2023 | Abril 2023 | Mayo 2023 | Junio 2023 |
|------------------------------|------------|------------|-------------|-----------------|--------------|----------------|----------------|------------|--------------|------------|------------|-----------|------------|
| Búsqueda bibliográfica | | | | | | | | | | | | | |
| Diseño del trabajo | | | | | | | | | | | | | |
| Solicitud de permisos | | | | | | | | | | | | | |
| Captación de pacientes | | | | | | | | | | | | | |
| Entrevista con los pacientes | | | | | | | | | | | | | |
| Análisis de los resultados | | | | | | | | | | | | | |
| Redactar el trabajo final | | | | | | | | | | | | | |
| Presentación | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 3. Fuente: Elaboración propia



4.2 PLAN DE TRABAJO

En el mes de septiembre de 2022 se solicitarán los permisos y las listas de los centros y gimnasios al ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife (anexo 3). Una vez obtenida la lista y el consentimiento del ayuntamiento se hará una selección aleatoria de centros y gimnasios a los que se les remitirá un documento informativo y un consentimiento para realizar la investigación dentro de sus instalaciones (anexo 4). Desde el mes de octubre del 2022 se iniciará el reclutamiento de participantes. Las entrevistas se realizarán entre el mes de octubre de 2022 y el mes de febrero de 2023. En dicha entrevista se le explicará en qué consiste el estudio, en el caso que el usuario desee participar y se encuentre dentro los criterios de inclusión se le proporcionará el consentimiento informado, junto a la encuesta (Anexo 1 y 2). En el mes de febrero de 2023 se hará una recopilación de los datos obtenidos y se analizarán para obtener los resultados del estudio. Se redactará el trabajo final y finalmente en el mes de abril se presentará el estudio.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2019;72(2):160.e1-160.e78. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2018.12.005>
2. Guillermo Saturno Chiu. Cardiología [internet] Editorial El Manual Moderno;2017[consultado 2022 Marzo 17] Páginas 391-493 Disponible en:<https://elibro-net.accedys2.bbtik.ull.es/es/ereader/bull/39756>
3. Tortora. Derrickson. Principios de Anatomía y Fisiología. 13ª ed. Editorial Médica Panamericana; 2013
4. Actividad física [Internet]. Who.int. 2022 [citado 31 Marzo 2022]. Disponible: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
5. Moscardó Lloret P. CULTURISMO COMO ARTE. Universitat Politècnica de València; 2017.
6. Santesteban Moriones V, Ibáñez Santos J. Ayudas ergogénicas en el deporte. Nutr Hosp [Internet]. 2017 [citado el 23 de abril de 2022];34(1):204–15. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000100030
7. Domínguez Raúl, Garnacho-Castaño Manuel Vicente, Maté-Muñoz José Luis. Efectos del entrenamiento de resistencia en diversas patologías. Nutrición Hosp. [Internet]. junio de 2016 [consultado el 1 de abril de 2022]; 33 (3): 719-733. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000300032&lng=es.
<https://dx.doi.org/10.20960/nh.284>.
8. Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine [Internet]. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2017 [citado el 20 de febrero de 2022]; 14(1):18. Disponible en: <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-017-0173-z>
9. Myprotein. Tipos de Creatina [Internet]. MYPROTEINTM. 2016 [citado el 23 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.myprotein.es/thezone/suplementos/creatina-hcl-monohidrato-tipos>
10. Hall M, Trojian TH. Creatine supplementation. Curr Sports Med Rep [Internet]. 2013 [citado el 20 de abril de 2022];12(4):240–4. Disponible en: https://journals.lww.com/acsm-csmr/full-text/2013/07000/creatine_supplementation.10.aspx
11. Antonio J, Candow DG, Forbes SC, Gualano B, Jagim AR, Kreider RB, et al. Common questions and misconceptions about creatine supplementation: what does the scientific evidence really show? J Int Soc Sports Nutr [Internet]. 2021 [citado el 20 de abril de 2022];18(1):13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12970-021-00412-w>
12. Creatina para el músculo y el estado de ánimo [Internet]. Psicología Psy.CO. [citado el 27 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://www.psy.co/creatina-para-el-msculo-y-el-estado-de-nimo.html>



6. ANEXOS

ANEXO 1.

HOJA DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO **“SUPLEMENTACIÓN CON CREATINA Y SU CORRELACIÓN CON LA PRESIÓN ARTERIAL”**

Como Trabajo de Fin de Grado de Enfermería se realizará una investigación en colaboración con la Universidad de La Laguna. El objetivo principal es recabar información relacionada con el consumo de suplementos de creatina y valorar su relación con la presión arterial para identificar si el consumo de este suplemento puede ser un factor relacionado con la hipertensión arterial.

Usted es un candidato para participar en este estudio. Su participación consistirá en completar un formulario inicial donde se valorará si cumple los criterios de inclusión y ninguno de los de exclusión para su inclusión final en el estudio. A continuación se recopilarán los datos específicos en relación a las variables del estudio y se le tomará la presión arterial según la metodología habitual que se le explicará con detalle.

El proceso será estrictamente confidencial y los datos serán anonimizados y utilizados únicamente para los fines relacionados con esta investigación. Su nombre no será utilizado en ningún informe cuando los resultados de la investigación sean publicados.

Su participación es voluntaria y no recibirá compensación económica por participar. Podrá retirarse del estudio en cualquier momento sin que tenga que aportar explicación alguna.

A Alberto León Rodríguez, investigador principal (IP) de este estudio, le podrá requerir toda la información que necesite, responderá a sus dudas y preguntas a través de la dirección de correo Crea-tha@gmail.com, o bien de forma personal en la zona habilitadas su centro deportivo. Si usted accede a participar en este estudio, le ruego que firme el consentimiento por escrito que se detalla a continuación:

Yo:....., declaro bajo mi responsabilidad que:
He leído la hoja de información que se me ha entregado. He podido hacer preguntas acerca del estudio. He recibido suficiente información sobre el mismo. He sido informado por el IP:..... Comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme del estudio cuando quiera.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio:

Fecha:..... Firma del participante: _____

Fecha:..... Firma del investigador: _____



ANEXO 2

CUESTIONARIO

1. Edad: _____ años

2. Sexo
 - Hombre
 - Mujer

3. ¿Realiza alguna actividad física dentro de las instalaciones del gimnasio?
 - Sí
 - No

4. ¿Consume algún suplemento deportivo?
 - Sí Cuáles: _____
 - No

5. ¿Ha tomado o toma suplementos de creatina?
 - Sí
 - No

6. ¿Qué tipo de creatina?
 - Creatina monohidrato
 - Creatina clorhidrato
 - Gluconato de creatina
 - Fosfocreatina
 - Creatina Kre-alkalina
 - Creatina malato
 - Citrato de creatina
 - Otro

7. ¿Qué cantidad de creatina consume al día?: _____ gramos

8. ¿Es consumidor habitual de bebidas estimulantes (café, té, bebidas energéticas, etc.)?
 - Sí
 - No



9. ¿Es fumador habitual?

- Sí
- No

10. ¿Padece alguna enfermedad cardiovascular?

- Sí
- No

11. ¿Tiene familiares con enfermedades cardiacas o vasculares?

- Sí
- No

12. ¿Ha notado un aumento de peso tras el consumo de creatina?

- Sí
- No

13. ¿Ha experimentado retención de líquidos o edemas tras el consumo de creatina?

- Sí
- No

14. ¿Se le ha elevado la presión arterial tras el consumo de creatina?

- Sí
- No

¿podría cuantificar el aumento?

ANEXO 3:

**SOLICITUD DE PERMISOS A LA CONCEJALÍA DELEGADA DE DEPORTES DEL
AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE**

Concejalía delegada de deportes y calidad de vida del ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, Pabellón Quico Cabrera. Calle Dr. Fernando Barajas Prat, 38005, Santa Cruz de Tenerife.

A/A de D^a Alicia Cebrián Martínez de Lago, concejala de deportes y calidad de vida de Santa Cruz de Tenerife.

D. Alberto León Rodríguez, investigador principal.

Título: Suplementación con creatina y su correlación con la presión arterial.

SOLICITA

Por medio de la presente solicitamos el consentimiento de esa Concejalía para recibir información acerca de los centros deportivos y gimnasios censados en la ciudad de Santa Cruz de Tenerife con el fin de realizar un estudio para valorar la existencia de una correlación entre los usuarios que consumen creatina como suplemento deportivo y un posible aumento de la presión arterial. Para ello, se requiere la autorización para recibir la información de los centros deportivos y gimnasios ubicados en la ciudad de Santa Cruz de Tenerife y hacer una selección aleatoria de los mismos. Se solicitará a su vez permisos a los centros y gimnasios seleccionados para utilizar sus instalaciones para realizar las pruebas pertinentes.

Fdo. Alberto León Rodríguez

Firma:



ANEXO 4:

SOLICITUD DE PERMISOS A LOS CENTROS Y GIMNASIOS DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

Lugar:.....

Dueño/a del centro deportivo o gimnasio.....

D. Alberto León Rodríguez, investigador principal.

Título: Suplementación con creatina y su correlación con la presión arterial

SOLICITA

Por medio del presente consentimiento se solicita el permiso para realizar un estudio sobre una posible correlación entre la creatina y la presión arterial en su local. Dicho estudio será con la finalidad para el Trabajo de Fin de Grado de Enfermería de la Universidad de La Laguna. Para ello es necesario el consentimiento del centro para tener una zona donde poder captar posibles voluntarios, realizar un cuestionario y tomar la presión arterial de los usuarios que cumplan los criterios de inclusión del estudio. Dicha participación es totalmente voluntaria y no será remunerada. El centro y los voluntarios podrán retirarse del estudio en cualquier momento. El proceso será estrictamente confidencial y los datos serán anonimizados y utilizados únicamente para los fines relacionados con esta investigación. Su nombre no será utilizado en ningún informe cuando los resultados de la investigación sean publicados.

Fdo: Alberto León Rodríguez

Firma:.....