

Evolución de la presión arterial en un proceso de entrenamiento de fuerza submáxima

Evolution of blood pressure in a submaximal strength training process

Alejandro Marcelo Pino Oñate¹

Resumen

El enfermarse de presión arterial incrementa de manera significativa el riesgo de sufrir cardiopatías, encefalopatías, entre otras, razón fundamental para cuidar la salud realizando actividad física planificada, es así que se desarrolló un experimento de tres meses de duración en la Universidad Diego Portales en el año 2016 en Santiago de Chile, con un universo de la población masculina y femenina de 20 a 60 años, aplicando un programa de fuerza submáxima confeccionado por el autor del experimento de tres veces por semana con una hora de duración, midiendo la presión arterial con un pre test y post test al inicio y al final del proceso de entrenamiento, además midiendo la P.A, antes del entrenamiento e inmediatamente al termino de este. Los resultados obtenidos para las presiones arteriales al término de la intervención revelaron una disminución de las presiones arteriales medias (sistólica y diastólica) de 6 y 5 mmHg respectivamente producto de la adaptabilidad crónica del organismo hacia el ejercicio muscular de fuerza, lo que demuestra que realizar ejercicio de resistencia beneficia en forma significativa la presión arterial a largo plazo.

Palabras clave: Actividad física, entrenamiento, presión arterial, programa.

Recibido: 21 de mayo de 2022 Aceptado: 11 de enero de 2023

Received: May 21, 2022 Accepted: January 11, 2023

Abstract

Getting sick by blood pressure significantly increases the risk of heart disease, encephalopathies, among others, an essential reason to take care of health by performing planned physical activity. A three-month experiment was developed at the Diego Portales University, in 2015, in Santiago de Chile, with a universe of male and female population aged from 20 to 60 years, applying a submaximal strength program made by the author of the experiment of three times a week with an hour duration, measuring blood pressure with a pre-test and post-test at the beginning and end of the training process, also measuring blood pressure before training and immediately at the end of it. Therresults obtained for blood pressures at the end of the intervention revealed a decrease in mean blood pressures (systolic and diastolic) of 5and6 mmHg respectively, because of the chronic adaptability of the

¹ Doctor en Ciencias de la Salud
UIB
alexpinboxing@yahoo.es

organism towards muscle strength exercise, which shows that performing resistance exercise significantly benefits blood pressure in the long term.

Keywords: Physical activity, training, blood pressure, program.

Introducción

Existe la necesidad de contar con evidencia científica que respalde la incorporación de ejercicios de fuerza submáxima y conocer los eventuales efectos en la respuesta adaptativa aguda y crónica de la presión arterial, en la actualidad se cuenta con un número reducido de publicaciones de ejercicio de fuerza en personas normotensas, una de ellas fue realizada por los investigadores (Loaiza et al., 2020) este estudio que llevo como título “Effect of Isometric Resistance Training on Blood Pressure Values in a Group of Normotensive Participants: A Systematic Review and Meta-analysis”, en donde se pudo constatar que realizar actividad física de fuerza ayuda a bajar y mantener óptimos niveles de P.A, nos permite comparar y comprobar que al elaborar un programa de fuerza submáxima por un profesional de la actividad física ayudará a reducir los riesgos de trastornos orgánicos ayudando a mantener niveles óptimos de P.A.

Metodología

Corresponde a un tipo de investigación experimental con un diseño Pre-experimental, con un enfoque cuantitativo, con el seguimiento de la medición de presión arterial Pre y Post test.

Características del diseño

Aplicación del Pre test o medición inicial	Aplicación del estímulo o tratamiento	Aplicación del postest o medición final
--	---------------------------------------	---

G O1 X O2

Fuente: Fidias (2006)

Detalle de la Intervención

Se desarrolló en un lapso de tres meses de duración, con un universo de población masculina y femenina de la UDP con edades comprendidas entre 20 y 60 años, aplicando un programa muscular de fuerza submáxima con pesos libres y máquinas de musculación, de tres veces por semana con una hora de duración, con cargas desde un 50% de 1RM (tolerancia al esfuerzo), desde la clase 1 hasta la clase 10, desde un 65% desde la clase 11 a la 20, (hipertrofia muscular), con un 70% desde la clase 21 a la 30 (hipertrofia) muscular y de un 80% de la clase 31 hasta la clase 35 (hipertrofia muscular) con un descanso entre series de ejercicio en forma individual acorde a la necesidad de cada individuo las primeras 10 clases y desde la clase 11 en adelante descansando un minuto entre repeticiones y dos minutos cuando se cambia de ejercicio. Midiendo la presión arterial con un pre test y post test al inicio y al final del experimento, registrando la presión arterial inmediatamente antes y después de cada sesión de entrenamiento.

Análisis de datos

Para el análisis de los datos se empleó el paquete estadístico SPSS versión 17.0, donde se obtuvo la media y desviaciones típicas de todas las variables utilizadas. La variable dependiente fue sometida a comparación de medias (prueba T

dependiente) para determinar si habrían podido existir diferencias significativas entre las medias de las dos presiones arteriales pre y post intervención. Se consideró estadísticamente significativo, un $p < 0,05$ en los resultados obtenidos

Variable de la investigación

La variable Independiente: Programa de entrenamiento de fuerza muscular submáxima con máquinas de musculación y pesos libres.

Definición conceptual: El programa de entrenamiento muscular con pesos consiste en una serie de estímulos agudos de ejercicio organizados para proporcionar una sobrecarga que sitúe al organismo en una situación de reacción. Esta situación se caracteriza por una serie de respuestas fisiológicas que alteran el equilibrio orgánico habitual, con lo cual el organismo necesita la realización de una recuperación y la aparición de una sobre compensación que resultan en una mejora del rendimiento o adaptación orgánica del individuo (Homeostasis).

Definición operacional: Someter a los distintos grupos musculares a cargas progresivas de entrenamiento de fuerza submáxima planificada durante tres meses, tres veces por semana, con una hora de duración, comenzando con cargas porcentuales progresivas que van desde el 50% hasta el 80% de una repetición máxima.

La variable Dependiente: la presión arterial en los individuos sanos sometidos al entrenamiento muscular planificado de tres meses de duración con prácticas tres veces por semana con una hora de duración, medidos antes y después de comenzar la rutina diaria de ejercitación y antes y después del programa de trabajo

del experimento aplicando un pre y pos test.

Las variables conceptuales: fuerza submáxima practicada en el campo del entrenamiento muscular. Entrenamiento de la fuerza submáxima sobre la respuesta de la tensión arterial sistólica y diastólica durante la realización del entrenamiento.

Variable independiente: Presión arterial

Definición conceptual: la presión que ejerce la sangre contra la pared de las arterias. Esta presión es imprescindible para que circule la sangre por los vasos sanguíneos y aporte el oxígeno y los nutrientes a todos los órganos del cuerpo para que puedan funcionar.

Definición operacional: Corresponde a la presión arterial que será medida pre y post entrenamiento con el instrumento tensiómetro digital marca GA.MA HL-88DA, es un tensiómetro validado clínicamente y está indicado para uso tanto de los médicos en su consulta como para los pacientes en el domicilio.

Los Instrumentos de la investigación

Planilla de datos

Con la confección de una planilla de datos Excel por el autor del experimento se realizó la toma de muestra de los participantes del estudio del Pre y Post Test, además en ella se registró la presión arterial sistólica y diastólica inmediatamente antes del entrenamiento muscular e inmediatamente después del término de este, esta planilla tuvo el número asignado al individuo, el número de la clase, registrando así también la asistencia y el fiel cumplimiento del programa.

Tensiómetro digital

El Tensiómetro digital, marca GA.MA HL-888DA, es un instrumento validado clínicamente y está indicado para un uso tanto de los médicos en su consulta como para los pacientes en el domicilio. Cabe señalar que se consignó la presión arterial con los sujetos en posición sentado en el brazo izquierdo con este extendido y apoyado sobre la altura del corazón, además se tomara siempre la presión arterial del mismo modo y con el mismo instrumento a los sujetos del estudio.

Población y muestra

Para efectos de este experimento se trabajó con una muestra de la población que realiza actividad física en la sala de musculación del centro de deportes de la Universidad Diego Portales, con un universo de población N=22, masculina y femenina, sanas y sin problemas cardiacos con edades entre 20 y 60 años, heterogéneo y con una muestra no probabilística e Intencionada, que está conformada por profesores, estudiantes y funcionarios de la casa de estudios superiores en la comuna de Santiago de Chile.

Tabla 1. *Participantes del experimento*

Individuo/Sexo	Edad	Cargo
Masculino	41	Profesor

Femenino	46	Profesora
Masculino	37	Estudiante
Femenino	20	Estudiante
Femenino	20	Estudiante
Masculino	21	Estudiante
Masculino	20	Estudiante
Masculino	29	Estudiante
Masculino	21	Estudiante
Masculino	22	Estudiante
Femenino	20	Estudiante
Masculino	28	Estudiante
Masculino	36	Funcionario
Femenino	48	Funcionaria
Masculino	42	Funcionario
Masculino	47	Funcionario
Masculino	45	Funcionario
Masculino	60	Funcionario
Masculino	21	Estudiante
Masculino	42	Funcionario
Femenino	37	Estudiante
Masculino	23	Estudiante

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. *Programa de entrenamiento*

Fuerza 50%	50% 1RM	65% 1RM	70% 1RM	80%1RM
Clase 1 hasta la clase 10, etapa primera calentamiento	Serie de ejercicios y descanso un minuto o cuando el	Clase 11 hasta la clase 20, etapa primera calentamiento	Clase 21 hasta la clase 30, etapa primera calentamiento	Clase 31 hasta la clase 35, etapa primera calentamiento

general y específico.	sujeto se sienta en condiciones de trabajar	general y específico.	general y específico.	general y específico
Chest press con máquina y pecho inclinado con peso libre	4x20	4x12	4x12	4x12
Shoulder press con máquina y peso libre	4x20	4x12	4x12	4x12
Extensión de Pierna con máquina y media sentadilla	4x20	4x12	4x12	4x12
Bíceps mancuerna y bíceps martillo	4x20	4x12	4x12	4x12
Tríceps con polea máquina y con peso libre	4x20	4x12	4x12	4x12
Gemelos con máquina y con mancuerna	4x20	4x12	4x12	4x12
Espalda con maquina tras nuca y tracción con polea al pecho	4x20	4x12	4x12	4x12
Abdominales frontales y laterales	5 x20	6x20	6x25	6x30
Elongación general y específica	10m	10m	10m	15m

Fuente: Elaboración propia

Resultados

Análisis estadístico descriptivo para las muestras obtenidas de las presiones arteriales antes y después de la rutina de ejercicios.

Presión Arterial Diastólica

De los datos obtenidos de los 22 sujetos a un estudio de 35 sesiones de trabajo se obtuvieron los siguientes resultados para la Presión Arterial Diastólica, medidos antes e inmediatamente después del trabajo físico.

Tabla 3. *Análisis estadístico*

Estadística	Pre-ejercitación	Post-ejercitación
Media	73	79
Mediana	70	80
Moda	70	90

Fuente: Elaboración propia

De los datos de tabla de indicadores estadísticos de centralización anterior se puede determinar que el promedio de la presión arterial diastólica antes de la ejercitación muscular fue de 73 mmHg, con una mediana de 70 mmHg y con valor modal de 70 mmHg. Post entrenamiento los datos mostraron un aumento en la presión arterial diastólica obteniéndose una media de 79 mmHg una mediana de 80 mmHg con un valor modal de 90 mmHg. Estas medias se encuentran dentro del rango normal para la Presión Arterial Diastólica para individuos sanos según tabla “Clasificación de la según la OMS / ISH / SEC / SEH, estando solo el indicador modal post ejercitación en el rango “Hipertensión de grado 1(leve)” (Díaz et al, 2007, p.2).

Tabla 4. *Tabla de frecuencia 1*

(mm Hq)	Antes	Después
40	0	0
50	29	16
60	175	86
70	220	155
80	216	202
90	111	263
100	19	44
110	0	4
120	0	0
130	0	0
140	0	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla de frecuencias nos entrega el detalle de la distribución de frecuencias de todas las mediciones para la presión arterial diastólica del estudio, en total 770 muestras antes y 770 después de la ejercitación para los 22 individuos en las 35 sesiones de ejercicio. Estos datos soportan los valores obtenidos en los indicadores de centralización antes señalados.

Tabla 5. *Análisis Estadístico de Dispersión TAD*

Estadística	Pre-ejercitación	Post-ejercitación
Des. Est	11,595	12,057
Varianza	11,277	11,728

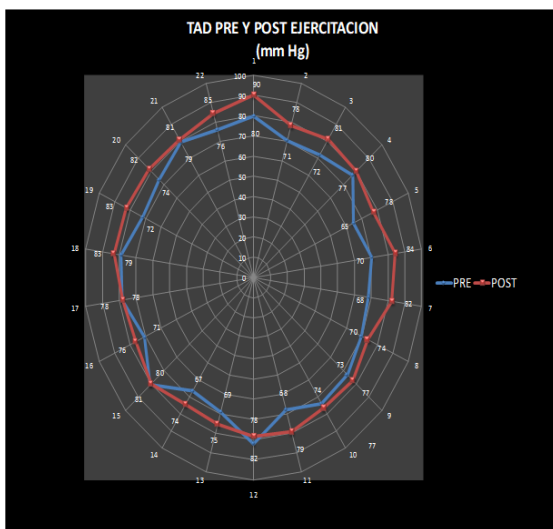
Fuente: Elaboración propia

De la tabla de indicadores estadísticos de dispersión para la presión arterial diastólica, se aprecia una pequeña

dispersión en los datos tanto para los muestras obtenidas pre ejercitación como para los obtenidos después del ejercicio físico. Mostrando que los datos se encuentran ajustados al promedio obtenido de la toma de las presiones arteriales diastólica tanto antes como después de la ejercitación.

El siguiente gráfico muestra los promedios de las mediciones de presión para cada uno de los individuos (N=22) del estudio. Representando el área encerrada por línea azul los valores de la presión arterial diastólica antes de la ejercitación muscular con pesos libres y máquinas de musculación y, en color rojo el área de los valores promedios para las presiones después del ejercicio físico. Se puede ver que algunos individuos reaccionan más que otros al entrenamiento, inclusive siendo mayor la presión arterial pre ejercitación en el número 12. Sin embargo las variaciones de presión se encuentran dentro de los bordes de valores para presiones arteriales normales según la “Clasificación de la según la OMS / ISH / SEC / SEH (Díaz et al, 2007 p, 2).

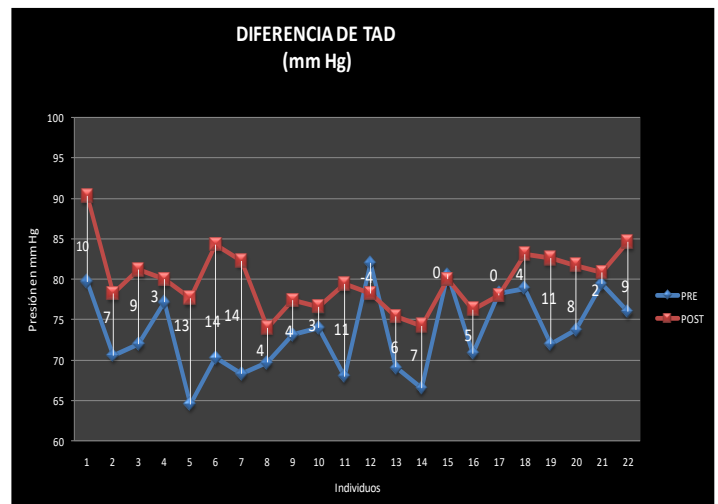
Imagen 1.
Pre y post ejercitación



Fuente: Elaboración propia

El siguiente gráfico muestra las diferencias de cada uno de los individuos sometidos al experimento (N=22) del estudio. El promedio de las diferencias de presiones de la muestra fue de 6 mmHg lo que demuestra una variación positiva pero pequeña en la variación de la presión diastólica después del ejercicio.

Imagen 2.
Diferencia de TAD



Fuente: Elaboración propia

Presión Arterial Sistólica.

De los datos obtenidos de los 22 sujetos a un estudio de 35 sesiones de entrenamiento se obtuvieron los siguientes resultados estadísticos para la presión arterial sistólica, medidos antes e inmediatamente después de la ejercitación muscular.

Tabla 6. *Análisis Estadístico de Dispersión TAS parte 1*

Estadística	Pre-ejercitación	Post-ejercitación
Media	114	121
Mediana	110	120

Moda	120	120
------	-----	-----

Fuente: Elaboración propia

De los datos de tabla de indicadores estadísticos de centralización anterior se puede determinar que el promedio de la presión arterial sistólica antes de la ejercitación muscular fue de 114 mmHg, con una mediana de 110 mmHg y con valor modal de 120 mmHg. Post entrenamiento los datos mostraron un aumento en la presión arterial sistólica, incrementándose la media a 121 mmHg, con una mediana de 120 mmHg y un valor modal de también 120 mmHg.

El valor promedio de la presión arterial sistólica antes del entrenamiento se encuentra en el rango “Optima” y para post ejercitación el aumento no es significativo y se encuentra dentro de un rango de presión arterial “normal” de la tabla “Clasificación de la según la OMS / ISH / SEC / SEH. (Díaz et al, 2007, p. 2.)

Tabla 7. *Tabla de frecuencia 2*

(mm Hq)	Antes	Después
80	0	0
90	66	36
100	126	58
110	201	182
120	222	194
130	90	169
140	35	75
150	17	25
160	10	22
170	3	9
190	0	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla de frecuencias nos entrega el detalle de la distribución de frecuencias de todas las mediciones de la presión arterial sistólica del estudio, en total 770 muestras antes y 770 después de la ejercitación para los 22 individuos en las 35 sesiones. Estos datos soportan los valores obtenidos en los indicadores de centralización antes señalados.

Tabla 8. *Análisis Estadístico de Dispersión TAS parte 2*

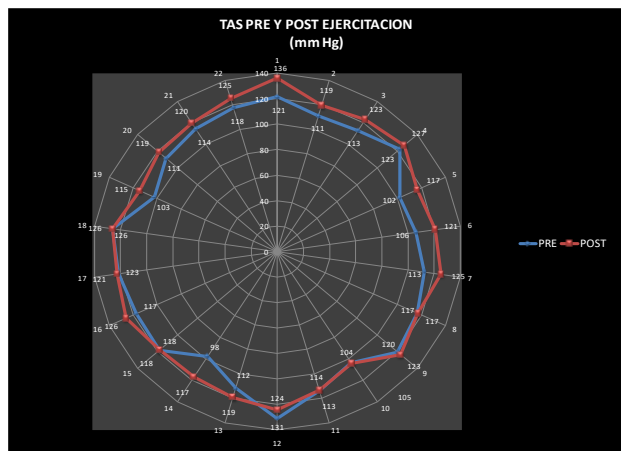
Estadística	Pre-ejercitación	Post-ejercitación
Des. Est	15,076	16,402
Varianza	16,899	17,982

Fuente: Elaboración propia

De la tabla de indicadores estadísticos de dispersión para la presión arterial sistólica, se aprecia una dispersión un poco mayor que la TAD para los muestras obtenidas pre ejercitación como para los obtenidos después del ejercicio físico pero igualmente encontrándose con una baja dispersión con respecto a la media. El siguiente gráfico sirve para ilustrar los promedios de las mediciones de presión para cada uno de los individuos (N=22) del estudio.

Representando el área encerrada por línea azul los valores de la presión arterial sistólica antes de la ejercitación y en color rojo el área de los valores promedios para las presiones después del ejercicio físico. Al igual que para la TAD se puede apreciar que para algunos individuos reaccionan más que otros a la ejercitación física, inclusive siendo mayor la presión arterial pre ejercitación en el número 12. Sin embargo las variaciones de presión se encuentran dentro de los bordes de presiones arteriales normales.

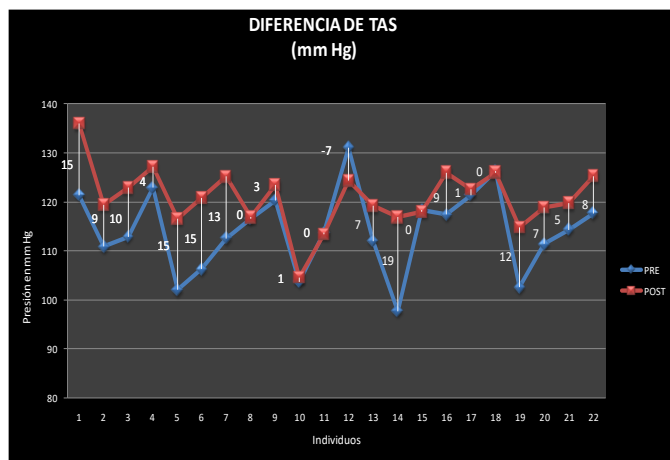
Imagen 3.
 TAS pre y post ejercitación



Fuente: Elaboración propia

El siguiente gráfico muestra las diferencias de cada uno de los individuos (N=22) del estudio. El promedio de las diferencias de presiones al igual que para la (TAD), fue de 7 mm Hg, lo que demuestra una variación positiva pero pequeña en la variación de la presión sistólica después del ejercicio.

Imagen 4.
 Diferencia de TAS



Fuente: Elaboración propia

Presión Arterial Diastólica (pre y post test)

De los datos obtenidos de los 22 sujetos en 35 sesiones de entrenamiento se obtuvieron los siguientes resultados para la presión arterial diastólica, antes y después de la intervención.

Tabla 8. TAD

Estadística	Pre-ejercitación	Post-ejercitación
Media	83	79
Mediana	80	80
Moda	90	80

Fuente: Elaboración propia

De los datos de tabla de indicadores estadísticos de centralización anterior se puede determinar que el promedio de la presión arterial diastólica antes de la intervención muscular con pesos libres y máquinas de musculación fue de 83 mmHg, con una mediana de 80 mmHg y con valor modal de 90 mmHg. Post intervención los datos mostraron una baja considerable en la presión arterial diastólica obteniéndose una media de 79 mmHg, una mediana de 80 mmHg con un valor modal de 80 mmHg mostrándose una reducción de 10mmhg para el valor modal.

Tabla 9. Tabla de frecuencia TAD

(mm Hg)	Pre	Post
100	0	0
90	10	3
80	3	13
70	3	6

Fuente: Elaboración propia

La tabla de frecuencias anterior nos entrega el detalle de la distribución de frecuencias para los 22 individuos para la presión arterial diastólica antes y después de la intervención, estos datos soportan los valores obtenidos en los indicadores de centralización antes señalados.

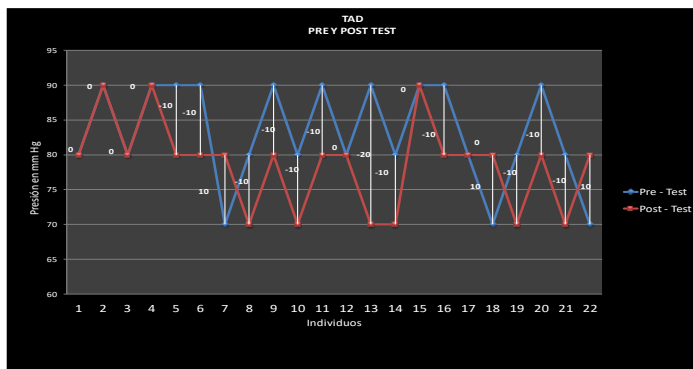
Tabla 10. Análisis de dispersión TAD

Estadística	Pre	Post
Desv. Std	7,162	6,396
Varianza	51,299	40,909

De la tabla de indicadores estadísticos de dispersión para la presión arterial diastólica, se aprecia una dispersión TAD un poco mayor tanto para los muestras obtenidas pre ejercitación como para las muestras obtenidas después del ejercicio físico pero igualmente encontrándose con una baja dispersión con respecto a la media.

Imagen 5.

TAD pre y post Test



Fuente: Elaboración propia

El gráfico muestra las diferencias de los promedios para cada uno de los individuos (N=22) de la intervención. El promedio de las diferencias de presiones fue de 5 mmHg lo que demuestra una variación Negativa de la presión arterial diastólica después de la intervención.

Tabla 11. Presión Arterial Sistólica Pre y Post Intervención

Estadística	Pre	Post
Media	129	124
Mediana	130	120
Moda	130	120

Fuente: Elaboración propia

De los datos de tabla de indicadores estadísticos de centralización anterior se puede determinar que el promedio de la presión arterial sistólica antes de la intervención fue de 129 mmHg con una mediana de 130 mmHg y con valor modal de 130 mmHg. Post entrenamiento los datos mostraron una disminución considerable de la presión arterial sistólica obteniéndose una media de 124 mmHg, una mediana de 120 mmHg con un valor modal de 120 mmHg.

Tabla 12. Frecuencia TAS

(mm Hg)	Pre	Post
150	3	0
140	1	1
130	10	8
120	7	11
110	1	2

Fuente: Elaboración propia

La tabla de frecuencias nos entrega el detalle de la distribución de frecuencias de todas las mediciones para la Presión Arterial Sistólica de la intervención para los 22 individuos y las 35 sesiones. Estos datos soportan los valores obtenidos en los indicadores de centralización antes señalados, ya que, muestran que el mayor grupo de individuos de la intervención se

reduce su presión arterial sistólica en 10mmHg.

Tabla 13. Frecuencia TAS

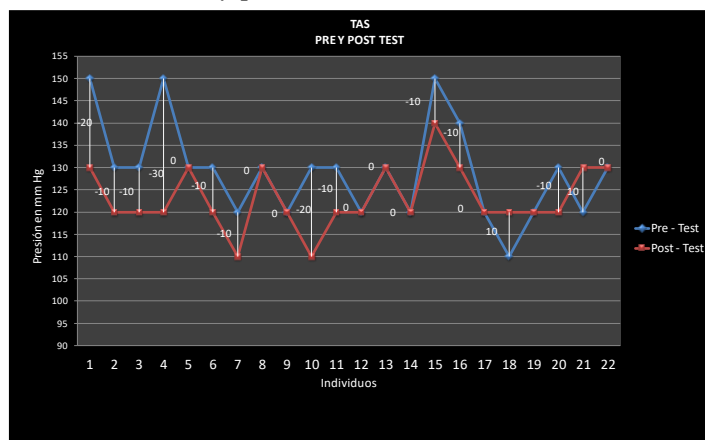
Estadística	Pre	Post
Desv. Std	10,650	7,267
Varianza	113,420	52,814

Fuente: Elaboración propia

De la tabla de indicadores estadísticos de dispersión para la presión arterial sistólica, se aprecia una dispersión (TAS) un poco mayor tanto para los muestras obtenidas pre ejercitación como para las muestras obtenidos después del ejercicio físico pero igualmente encontrándose con una baja dispersión con respecto a la media.

El siguiente gráfico muestra las diferencias de los promedios para cada uno de los individuos (N=22) de la intervención. El promedio de las diferencias de presiones fue de 6 mmHg lo que demuestra una variación negativa de la presión arterial sistólica después de la intervención.

Imagen 6.
 TAS Pre y post Test



Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos con la función integrada de T-Student para muestras

pareadas arroja un valor de 0,038 que resulta ser menor de 0,05 que valida H1.

Por lo tanto, existe una diferencia significativa entre medias para el programa de ejercicios de acuerdo al test T-Student. Este resultado nos indica que la disminución de la presión arterial post ejercicio presenta una tendencia estadísticamente significativa y no se debe a otras covariantes, ni al azar. Se usó el test T-Student para muestras pareadas, para el programa de ejercicios de fuerza, pre y post test y la diferencia de presión arterial obtenida.

Discusión

Los beneficios producidos al realizar la práctica muscular de la fuerza submáxima son sustancialmente beneficiosos a nivel orgánico, por un lado se produce mayor densificación ósea, aumenta la masa muscular eliminando la grasa corporal dañina para el organismo, además aumenta el número de endorfinas que entregan sensación de bienestar al individuo, hay mejor circulación sanguínea por la reducción de lípidos y a largo plazo en el caso de esta investigación reducen la presión arterial Sistólica y Diastólica.

Por otra parte, los ejercicios con pesos libres y máquinas de musculación deben de programarse acorde a las necesidades individuales de cada persona ,ya que, cada individuo presenta sus propias necesidades y adaptaciones orgánicas, por tal razón es muy importante que el diseño del plan lo realice un profesional de la actividad física muscular y, que en todo momento la persona este asesorada por un profesor o técnico en esta actividad, así como lo señala el doctor Juan Becerro, co-autor del

libro “Ejercicio físico en sala de acondicionamiento físico muscular” del año 2008 “el entrenamiento muscular debe ser dirigido y supervisado por técnicos cualificados, de esta manera se reducirán los riesgos de lesiones o trastornos orgánicos y podrá ser recomendado sin problema a cualquier edad” (p. 1) razón por la cual el profesor o técnico debe tener la responsabilidad de estar en constante perfeccionamiento de las nuevas metodologías que día a día hacen de la actividad muscular una manera segura y entretenida de hacer ejercicio y alcanzar una buena calidad de vida tanto en el presente como en el futuro.

Conclusión

Con los datos obtenidos de las presiones arteriales (TAS & TAD) muestran que durante la ejercitación muscular se genera un aumento de las presiones medias arteriales siendo 7 y 6 mmHg respectivamente producto de la resistencia vascular periférica por un colapso de los vasos de pequeño calibre insertos en la masa muscular que se contrae, y, este aumento de resistencia será mayor mientras mayor sea el grupo muscular en actividad, lo que conlleva a un aumento agudo y momentáneo de la presión arterial por este mecanismo, siendo esta elevación transitoria porque según el experimento, el mismo individuo llega a la siguiente sesión de entrenamiento de musculación con una presión menor que la tomada después del entrenamiento.

Por otra parte, para los resultados obtenidos para las presiones arteriales (TAS & TAD) al término del experimento mostraron una disminución de las presiones arteriales medias de 6 y 5 mmHg respectivamente producto de la

adaptabilidad crónica del organismo hacia el ejercicio de fuerza muscular, mejorando en forma sustancial la capacidad cardiovascular del individuo.

Resultados similares a los descritos en esta investigación fueron obtenidos por el trabajo realizado por Kelley en el estudio “Dynamic Resistance Exercise and resting blood pressure in adults: a meta-analysis del año 1997, el cual demostró una baja en la presión Sistólica y Diastólica de 4/3mmHg en el trabajo de fuerza muscular.

Se debe destacar la importancia del trabajo muscular planificado de dos a tres veces por semana elaborado por un profesional de la actividad física muscular enmarcado en los principios básicos del entrenamiento, para que esto produzca en el organismo de un individuo sano una buena adaptación aguda durante el ejercicio y post ejercicio, con el fin de un desarrollo armonioso desde el punto de vista orgánico.

Por otra parte cuando el ejercicio de fuerza muscular submáxima se realiza en forma periódica y sistemática produce en las personas sanas una adaptación crónica, la cual mejora significativamente las capacidades tanto muscular como circulatoria del organismo lo que llevará a ser más tolerante a la carga de trabajo, mejorando su adaptabilidad de la presión arterial al esfuerzo.

Referencias

- Becerro, J, (2008). *Ejercicio Físico en Sala de acondicionamiento físico muscular .Bases científicas-médicas para una práctica segura y saludable (Capítulo I Pág.1)*. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana.
- Díaz, A., Bolivar, D & Baldomero, G. (2009). Clasificación de hipertensión arterial. Página 2., Organización Panamericana de la salud, Editorial Pacífico, Panamá.
- Fidias, G. (2006). *“El Proyecto de Investigación”, Cap. 2, página 35, Introducción a la metodología científica*. Editorial Episteme, Caracas Venezuela.
- Kelley, G.,(1997). Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults: a metaanalysis, *PubMed*, DOI: 10.1152/jappl.1997.82.5.1559.
- Loaiza-Betancur, A. F., Pérez Bedoya, E., Montoya Dávila, J., & Chulvi-Medrano, I. (2020). Effect of isometric resistance training on blood pressure values in a group of normotensive participants: a systematic review and meta-analysis. *Sports health*, 12(3), 256-262.