

CORREGULACIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN PERSONAS MAYORES DE 60
AÑOS DIAGNOSTICADAS CON HIPERTENSION ARTERIAL GRADO 1 DE LA CIUDAD
DE PALMIRA, GRUPO FENIX DEL PARQUE DEL AZUCAR PERTENECIENTES AL
PROGRAMA DE BIENESTAR SOCIAL DE LA ALCALDIA LOCAL A TRAVÉS DEL
EJERCICIO AERÓBICO EN EL PERIODO DE AGOSTO – DICIEMBRE DE 2014
(ESTUDIO DE CASO)

ESTUDIANTES:
JONATHAN AHUMADA
BRIAN MERCADO ACOSTA

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACION Y PEDAGOGIA
LICENCIATURA EN EDUCACION FISICA Y DEPORTES
PALMIRA
2015

CORREGULACIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN PERSONAS MAYORES DE 60
AÑOS DIAGNOSTICADAS CON HIPERTENSION ARTERIAL GRADO 1 DE LA CIUDAD
DE PALMIRA, GRUPO FENIX DEL PARQUE DEL AZUCAR PERTENECIENTES AL
PROGRAMA DE BIENESTAR SOCIAL DE LA ALCALDIA LOCAL A TRAVÉS DEL
EJERCICIO AERÓBICO EN EL PERIODO DE AGOSTO – DICIEMBRE DE 2014
(ESTUDIO DE CASO)

ESTUDIANTES:

JONATHAN AHUMADA
BRIAN MERCADO ACOSTA

DIRECTOR:

LICENCIADO. EDUCLEISXER VALENCIA IBARRA

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACION Y PEDAGOGIA
LICENCIATURA EN EDUCACION FISICA Y DEPORTES
PALMIRA
2015

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Palmira, mayo del 2015

DEDICATORIA

A Dios, a nuestras familias quienes fueron un apoyo incondicional en el transcurso del proyecto, a los adultos mayores que nos ayudaron para culminar la aplicación del programa. Al coordinador del programa de licenciatura en educación física y deportes, lic Edwin rebolledo. A nuestro tutor, Lic. Educleisxer Valencia quien aportó sus conocimientos para la culminación efectiva de nuestra investigación.

AGRADECIMIENTOS

JONATHAN AHUMADA

En primer lugar a dios por permitirme vivir esta gran experiencia profesional a mi señora madre Lilia amparo ahumada quien en el proceso de formación académica siempre me ha estado apoyando, a los docentes de la universidad del valle, quienes aportaron sus conocimientos para poder ser el profesional que soy hoy en día, a mi compañero y amigo Brian Mercado con el cual realizamos un excelente trabajo en equipo para lograr los objetivos de esta investigación, a el programa de bienestar social para el adulto mayor coordinado por recrear Palmira, por brindarnos el espacio para la aplicación de nuestra investigación.

BRIAN MERCADO ACOSTA

Doy gracias a dios en primer lugar por todo lo que me ha dado, en especial por el milagro de no llevarse a mi madre, dándole una segunda oportunidad de estar entre nosotros su familia, a mis padres a mis hermanas por todo el apoyo incondicional que me han dado durante esta etapa de mi vida profesional, a mis amigos que están conmigo en la buenas y en las malas, a mi amigo Jonathan Ahumada por que fue el complemento en esta investigación , a la universidad y a los profesores que aportaron todo su conocimiento y experiencia para mi formación integral. Muchas gracias por todo. “serás lo que debas ser o no serás nada”.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Presentación.....	01
Introducción.....	02
Justificación.....	04
Tema.....	05
Antecedentes.....	06
Planteamiento del problema.....	09
Objetivos del Trabajo.....	11
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos.....	11
Estrategia Metodológica.....	12
Marco de Referencia.....	23
Marco Legal.....	23
Marco conceptual.....	25
Historia natural de la hipertensión arterial.....	25
Hipertensión arterial	26
Epidemiología y Prevalencia hipertensión.....	29
Etiología de la hipertensión arterial.....	30
Etiopatogenia y Hemodinámica.....	30
Fisiopatología de la hipertensión arterial.....	33

Incidencia.....	35
Factores de riesgo.....	35
Edad y género.....	36
Herencia y desarrollo.....	37
Exceso de riesgo.....	38
La Hipertensión Arterial: subtipos y Clasificación.....	38
Función sistólica	38
Hipertensión sistólica aislada.....	39
Función diastólica.....	40
Hipertensión diastólica aislada.....	41
Hipertensión y efecto de bata blanca.....	42
Prevalencia del efecto y de la HTABB.....	43
Clasificación hipertensión arterial.....	44
Hipertensión primaria (esencial) y secundaria.....	45
Estratificación del riesgo en el paciente hipertenso.....	45
Manifestaciones clínicas de la hipertensión arterial.....	48
Hipertensión arterial secundaria.....	49
Evaluación clínica del paciente hipertenso.....	52
Tratamiento.....	52
Cambios terapéuticos en el estilo de vida.....	52
Control del peso y dieta.....	53

Reducción en la ingestión de sal.....	55
Reducción en el consumo de alcohol.....	55
Tabaquismo.....	56
Consumo de potasio.....	56
Tratamiento no farmacológico.....	56
Ejercicio físico.....	57
Actividad física.....	57
Actividades Físicas Ligeras.....	58
Actividad Física Moderada.....	58
Actividad Física Vigorosa.....	59
Ejercicio aeróbico.....	60
Ejercicio anaeróbico.....	60
Carga del ejercicio.....	61
Intensidad.....	61
Volumen.....	61
Coorregulacion del ejercicio aeróbico en la hipertensión arterial estadio 1.....	62
Índice del nivel de estado físico.....	62
Plan alimentación.....	63
Toma de presión arterial.....	68
Antropometría.....	71
Localización de los puntos antropométricos básicos.....	72

Puntos anatómicos.....	73
Medidas básicas.....	76
Alturas.....	77
Longitudes.....	78
Pliegues cutáneos.....	79
Diámetros.....	81
Perímetros.....	82
Propuesta pedagógica.....	85
Justificación.....	85
Proceso metodológico.....	85
Proceso didáctico.....	86
Análisis de Resultados.....	91
Conclusiones.....	163
Recomendaciones.....	164
Bibliografía.....	165
Anexos.....	178

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Escala de clasificación del IMC según la OMS.....	16
Tabla 2. Ecuaciones de predicción de % de grasa corporal según Yuhasz.....	20
Tabla 3.1. Escala para clasificar el porcentaje de grasa corporal en hombres no deportistas (Hoeger, 1989).....	21
Tabla 3.2. Escala para clasificar el porcentaje de grasa corporal en mujeres no deportistas (Hoeger, 1989).....	21
Tabla 4. Porcentaje de prevalencia de hipertensión arterial en diferentes comunidades.....	29
Tabla 5. Definición y clasificación de los niveles de presión arterial.....	44
Tabla 6. Estratificación del riesgo para cuantificar el pronóstico	47
Tabla 7. Escala para clasificar el nivel del estado físico general (según E. A. Pirogova).....	62
Tabla 8. Ejemplo del menú.....	68
Tabla 9. Resultado del tiempo del test Rockport caminata una milla.....	87
Tabla 10. Máximo consumo de oxígeno (ml/kg/min.) para hombres no altamente entrenados (según E. Shvartz Y R. C. Reinhlod, 1990).....	88
Tabla 11. Máximo consumo de oxígeno (ml/kg/min.) para mujeres no altamente entrenados (según E. Shvartz Y R. C. Reinhlod, 1990).....	89

Tabla 12. Clasificación del nivel de condición física.....	89
Tabla 13. Resultados composición corporal toma inicial P1.....	92
Tabla 14. Toma inicial pliegues, perímetros y diámetros P1.....	93
Tabla 15. Resultados composición corporal toma inicial P1.....	94
Tabla 16. De intensidad de trabajo de paciente 1 el volumen en minutos y la intensidad en % de trabajo en ppm.....	95
Tabla 17. Control semanal toma de presión arterial P1.....	96
Tabla 18. Resultados composición corporal toma final P1.....	97
Tabla 19. Segunda toma pliegues, perímetros y diámetros P1.....	99
Tabla 20. Toma final componentes de la composición corporal P1.....	100
Tabla 21. Resultado tiempo en minutos test de una milla toma 1 y toma 2 P1.....	104
Tabla 22. Clasificación del VO2 max a partir del resultado del test de caminata de una milla toma 1 y toma 2 P1.....	105
Tabla 23. Resultados composición corporal toma inicial P2.....	106
Tabla 24. Toma inicial pliegues, perímetros y diámetros P2.....	107
Tabla 25. Resultados composición corporal toma inicial P2.....	108
Tabla 26. De intensidad de trabajo de paciente 2 el volumen en minutos y la intensidad en % de trabajo en ppm.....	109
Tabla 27. Control semanal toma de presión arterial P2.....	110
Tabla 28. Resultados composición corporal toma final P2.....	111
Tabla 29. Segunda toma pliegues, perímetros y diámetros P2.....	113

Tabla 30. Toma final componentes de la composición corporal P2	114
Tabla 31. Resultado tiempo en minutos test de una milla toma 1 y toma 2 P2.....	118
Tabla 32. Clasificación del VO2 max a partir del resultado	
del test de caminata de una milla toma 1 y toma 2 P2.....	119
Tabla 33. Resultados composición corporal toma inicial P3.....	120
Tabla 34. Toma inicial pliegues, perímetros y diámetros P3.....	121
Tabla 35. Resultados composición corporal toma inicial P3.....	122
Tabla 36. De intensidad de trabajo de paciente 3 el volumen	
en minutos y la intensidad en % de trabajo en ppm.....	123
Tabla 37. Control semanal toma de presión arterial P3.....	124
Tabla 38. Resultados composición corporal toma final P3.....	124
Tabla 39. Segunda toma pliegues, perímetros y diámetros P3.....	127
Tabla 40. Toma final componentes de la composición corporal P3.....	128
Tabla 41. Resultado tiempo en minutos test de una milla toma 1 y toma 2 P3.....	133
Tabla 42. Clasificación del VO2 max a partir del resultado	
del test de caminata de una milla toma 1 y toma 2 P3.....	133
Tabla 43. Resultados composición corporal toma inicial P4.....	134
Tabla 44. Primera toma pliegues, perímetros y diámetros P4.....	136
Tabla 45. Resultados composición corporal toma inicial P4.....	137
Tabla 46. Intensidad de trabajo de paciente 4 el volumen en	
minutos y la intensidad en % de trabajo en ppm.....	138

Tabla 47. Control semanal toma de presión arterial P4.....	139
Tabla 48. Resultados composición corporal toma final P4.....	139
Tabla 49. Segunda toma pliegues, perímetros y diámetros P4.....	142
Tabla 50. Componentes de la composición corporal P4.....	143
Tabla 51. Comparación pliegues cutáneos toma 1 y toma 2 P4.....	144
Tabla 52. Resultado tiempo en minutos test de una milla toma 1 y toma 2 P4.....	148
Tabla 53. Clasificación del VO2 max a partir del resultado del test de caminata de una milla toma 1 y toma 2 P4.....	148
Tabla 54. Resultados composición corporal toma inicial P5.....	149
Tabla 55. Toma inicial pliegues, perímetros y diámetros P5.....	150
Tabla 56. Resultados composición corporal toma inicial P5.....	151
Tabla 57. Intensidad de trabajo de paciente 5 el volumen en minutos y la intensidad en % de trabajo en ppm.....	152
Tabla 58. Control semanal toma de presión arterial P5.....	153
Tabla 59. Resultados composición corporal toma final P5.....	153
Tabla 60. Segunda toma pliegues, perímetros y diámetros P5.....	156
Tabla 61. Toma final componentes de la composición corporal P5.....	157
Tabla 62. Resultado tiempo en minutos test de una milla toma 1 y toma 2 P5.....	162
Tabla 63. Clasificación del VO2 max a partir del resultado del test de caminata de una milla toma 1 y toma 2 P5.....	162

LISTA DE FIGURAS

	<i>Pág.</i>
Figura 1. Tensiómetro.....	14
Figura 2. Oxímetro Digital.....	14
Figura 3. Cinta métrica y escuadra.....	15
Figura 4. Pesa.....	16
Figura 5. Paquímetro.....	17
Figura 6. Cinta métrica.....	18
Figura 7. Caliper.....	19
Figura 8. Patrones de disfunción diastólica.....	40
Figura 9. Posición del sujeto.....	68
Figura 10. Buscar pulso con dedos índice y medio.....	70
Figura 11. Puntos antropométricos.....	72
Figura 12. % Tejido corporal toma inicial paciente P1.....	94
Figura 13. Cuadro comparativo toma inicial y toma final composición corporal P1	97
Figura 14. Comparación toma tensión arterial P1.....	98
Figura 15. % tejido corporal toma final P1.....	100
Figura 16. Comparación pliegues cutáneos toma 1 y toma 2 P1.....	101

Figura 17. Comparación toma 1 y 2 del perímetro abdominal P1.....	102
Figura 18. Comparación índice de nivel de estado físico toma 1 y toma 2 P1.....	103
Figura 19. Test de caminata una milla toma 1 y toma 2 P1.....	104
Figura 20. % Tejido corporal toma inicial paciente P2.....	108
Figura 21. Comparativo toma inicial y toma final composición corporal P2.....	111
Figura 22. Comparación toma tensión arterial P2.....	112
Figura 23. % tejido corporal toma final P2.....	114
Figura 24. Comparación pliegues cutáneos toma 1 y toma 2 P2.....	115
Figura 25. Comparación toma 1 y 2 del perímetro abdominal P2.....	116
Figura 26. Comparación índice de nivel de estado físico toma 1 y toma 2 P2.....	117
Figura 27. Test de caminata una milla toma 1 y toma 2 P2.....	118
Figura 28. % Tejido corporal toma inicial paciente P3.....	122
Figura 29. Comparativo toma inicial y toma final composición corporal P3.....	125
Figura 30. Comparación toma tensión arterial P3.....	126
Figura 31. % tejido corporal toma final P3.....	128
Figura 32. Comparación pliegues cutáneos toma 1 y toma 2 P3.....	129
Figura 33. Comparación toma 1 y 2 del perímetro abdominal P3.....	130
Figura 34. Comparación índice de nivel de estado físico toma 1 y toma 2 P3.....	131
Figura 35. Test de caminata una milla toma 1 y toma 2 P3.....	132
Figura 36. % Tejido corporal toma inicial paciente P4.....	137

Figura 37. Comparativo toma inicial y toma final composición corporal P4.....	140
Figura 38. Comparación toma tensión arterial P4.....	141
Figura 39. % tejido corporal toma final P4.....	143
Figura 40. Comparación toma 1 y 2 del perímetro abdominal P4.....	145
Figura 41. Comparación índice de nivel de estado físico toma 1 y toma 2 P4.....	146
Figura 42. Test de caminata una milla toma 1 y toma 2 P4.....	147
Figura 43. %Tejido corporal toma inicial paciente P5.....	151
Figura 44. Comparativo toma inicial y toma final composición corporal P5.....	154
Figura 45. Comparación toma tensión arterial P5.....	155
Figura 46. % tejido corporal toma final P5.....	157
Figura 47. Comparación pliegues cutáneos toma 1 y toma 2 P5.....	158
Figura 48. Comparación toma 1 y 2 del perímetro abdominal P5.....	159
Figura 49. Comparación índice de nivel de estado físico toma 1 y toma 2 P5.....	160
Figura 51. Test de caminata una milla toma 1 y toma 2 P5.....	161

PRESENTACIÓN

Una de las principales causas de morbi-mortalidad en nuestro país es la hipertensión arterial, día a día vemos como la mayor cantidad de la población afectada es el adulto mayor que llegan a esta etapa de la vida con este problema, a causa de varios factores extrínsecos, como son la falta de realizar actividad física regular, la mala alimentación, el tabaquismo, el alcoholismo entre otros.

En vista de estos factores de riesgo queremos enfocarnos en promover la realización de la actividad física, como una solución en la cual podamos corregular los niveles de tensión arterial para así mejorar la calidad de vida de los adultos mayores.

Nuestra propuesta es poder corregular los niveles de tensión arterial a través de una prescripción de ejercicio aeróbico adecuado para la edad de las personas, llevando a cabo un seguimiento y acompañamiento de las actividades propuestas para el cumplimiento de nuestro objetivo, teniendo como referencia los parámetros y características de la población.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día existen diferentes tipos de poblaciones que por cultura, por desentendimiento de la importancia de la actividad física y la falta de conocimiento del cuidado de la salud ha llevado a que las autoridades de salud tomen medidas frente a las enfermedades crónicas no transmisibles, implementando el uso de las tecnologías para facilitar la divulgación de los avances científicos que puede ofrecer ejercicios que aporten en la prevención y cura de las enfermedades cardiovasculares.

Según el DANE, anualmente mueren en promedio 17.5 millones de personas al año en el mundo, es decir dos personas cada segundo, 54 mil personas en Colombia por enfermedades cardiovasculares.

El último informe sobre la salud de los colombianos realizado en el 2007 por el Ministerio de Protección Social reveló: 4´800.000 hipertensos 6´600.000 fumadores 9´900.000 obesos 3´145.000 personas con antecedentes familiares de hipertensión 18´500.000 sedentarios.

Entre las enfermedades cardiovasculares que afectan a la humanidad, la hipertensión arterial es una de las más frecuentes. Según las cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 28 a 32 de cada 100 personas en el mundo padecen hipertensión arterial. La actividad física es una de las especialidades de los profesionales de la Educación Física que se enfoca en la organización de actividades físicas con objetivos de prevención, rehabilitación y fortalecimiento de diferentes fases funcionales inadecuados, determinados por enfermedades u otras razones de otra índole, entre los que se encuentran las enfermedades cardiovasculares.

Hoy por hoy nos damos cuenta de que las recomendaciones médicas siempre se dice que se debe realizar actividad física mínimo de 30 minutos diarios, la recomendación se hace, pero a la hora de realizarse no se lleva a cabo y si lo hacen no siempre es de la manera más adecuada, ya que una de las problemáticas es que no hay una persona que oriente sobre los ejercicios idóneos que se deben realizar.

Nuestra propuesta se basa en brindar un programa de actividad física que sea acorde a las características individuales de cada uno de los participantes y que de esta manera atiendan eficazmente la patología que presentan.

No poseer un elevado nivel de conocimiento sobre los beneficios que les puede aportar la realización de estos ejercicios, los cuales son utilizados de manera estructurada, es que nos enfrentamos al siguiente interrogante:

¿Cómo corregular las cifras de presión arterial estadio 1 en el adulto mayor perteneciente al grupo fénix que asiste al parque del azúcar bajo el programa de bienestar social de la ciudad de Palmira?

JUSTIFICACIÓN

El proceso de evolución que experimenta nuestro país a nivel demográfico y epidemiológico, ha obligado al Ministerio de Salud a abordar de manera estratégica las necesidades de salud de los adultos mayores. La problemática está asociada a bajos niveles de calidad de vida, fundamentalmente por la mayor incidencia de enfermedades crónicas, entre las que está la hipertensión arterial (HTA), que es un proceso que exige adaptar una terapia sistemática, basada en cambios drásticos de estilos de vida como: Aplicación de un plan de ejercicios, dieta y toma de medicamentos si la persona ya padece la enfermedad. Si los adultos mayores hipertensos cumplen la terapia e, idealmente, eliminan factores de riesgo (tabaquismo, sedentarismo, obesidad, dieta baja en sodio), pueden reducir la tasa de complicaciones y prolongar la sobrevida.

El incumplimiento terapéutico, físico, contrariamente, aumenta la gravedad y acorta la esperanza de vida de muchos pacientes. Aunque la literatura científica respecto al cumplimiento terapéutico se ha venido incrementando, son escasos los estudios focalizados en entender cómo se manifiesta esta conducta en adultos mayores con padecimientos cardiovasculares. Existe un bajo porcentaje de éxito (inferior a 30%) en obtener cifras iguales o inferiores a 140/90 mmHg (límites actuales de normalidad de la presión arterial) en pacientes hipertensos, por lo que se puede inferir la magnitud del problema, cuando se sabe que las complicaciones aumentan con la edad y el envejecimiento puede contribuir a elevar la mortalidad.

De acuerdo con las actuales recomendaciones de la OMS, el cumplimiento terapéutico, físico o adherencia debe entenderse como una conducta en la que el paciente participa racionalmente en todas las recomendaciones dadas por el grupo de profesionales para tratar su enfermedad y poder mejorar sus niveles de tensión arterial.

Tema

HIPERTENSION ARTERIAL

ANTECEDENTES

Heredia (2006) en su documento Ejercicio físico y deporte en los adultos mayores, resalta la importancia que tiene la práctica regular de ejercicio al contribuir en el mejoramiento de su calidad de vida y expone los tres ámbitos a tener en cuenta a la hora de trabajar con personas mayores. Él propone que “un programa equilibrado debe incluir actividades encaminadas a conseguir cada uno de los 3 objetivos de una buena coordinación física: aumentar la flexibilidad, incrementar la fuerza y elevar la resistencia cardiovascular” (Heredia, 2006, p. 7).

Sanhueza y Mascayano (2006) nos hablan en su artículo impacto del adulto mayor hipertenso. Nos da a conocer que la Hipertensión arterial (HTA) es una de las patologías prevalentes en nuestra población adulta mayor y un problema de salud Pública, siendo el ejercicio de tipo aeróbico el que ha mostrado los resultados más beneficiosos como herramienta terapéutica. El Objetivo de este estudio es evaluar el impacto de un programa de ejercicios aeróbico submáximo sobre las cifras tensionales, en una muestra de adultos mayores hipertensos.

Hernández (2001), en un estudio experimental determino el efecto de un programa de ejercicio aeróbico sistemático de 15 semanas a 30 sujetos mayores de 60 años con un grupo experimental (ejercitado) y de control (sedentario), y determino la resistencia cardiorrespiratoria, la adiposidad y la fuerza muscular. Los análisis demostraron que el grupo experimental presenta mayor resistencia cardiorrespiratoria tras el tratamiento que el grupo de control, mientras que la adiposidad y la fuerza muscular se modifican pero no de forma significativa. Los resultados reflejan que los adultos mayores de 60 años, pueden beneficiarse de un programa de ejercicios aeróbico para mejorar la resistencia cardiovascular, aspecto imprescindible para prevenir gran parte de las enfermedades de nuestra población anciana.

Roberts, Nosratola y Barnard (2002) en su estudio “Efecto de la dieta y el ejercicio de Intervención sobre la presión arterial” examinaron los efectos de un corto plazo, una dieta rigurosa y ejercicio de intervención sobre la presión arterial, hiperinsulinemia, y el óxido nítrico (NO) la disponibilidad. Los hombres (n = 11) fueron colocados en una baja en grasas, dieta alta

en fibra combinada con ejercicio diario durante 45 a 60 minutos durante 3 semanas. Pre y post en sangre en ayunas se elaboró para los lípidos en suero, insulina, 8-isoprostaglandina F 2α (8-iso-PGF 2α), y las mediciones de glucosa. Parámetros antropométricos, presión arterial (PA), y orina de 24 horas NO excreción de los metabolitos (NO X), un marcador de la biodisponibilidad de NO, se midieron. Sistólica ($P < 0,01$) y diastólica ($p < 0,01$) y 8-iso-PGF 2α disminuyeron ($P < 0,05$), mientras que la orina NO X aumentó ($P < 0,05$). Hubo una reducción significativa en la insulina en ayunas ($P < 0,01$) y una correlación significativa entre la disminución en la insulina en suero y el aumento de NO urinario X ($r^2 = 0,68$, $P < 0,05$). Todos los lípidos en ayunas disminuyeron significativamente, y el colesterol total y el índice de colesterol de lipoproteínas de alta densidad mejorada. Aunque el peso corporal y el índice de masa corporal ($P < 0,01$) disminuyeron, la obesidad seguía presente y no hubo correlación entre el cambio en el índice de masa corporal y el cambio de la insulina, BP, o urinario NO X. Esta intervención dio lugar a importantes mejoras en la PA, el estrés oxidativo, la disponibilidad de NO, y el perfil metabólico en 3 semanas, mitigando el riesgo de progresión de la aterosclerosis y sus secuelas clínicas.

Kelley, Kelley y Trans (2001) utilizaron el enfoque meta-analítico para examinar los efectos del ejercicio aeróbico en reposo presión arterial sistólica y diastólica en adultos. Cuarenta y siete ensayos clínicos que representan un total de 72 tamaños de efecto en 2543 sujetos (1653 ejercicio, 890 control) cumplieron los criterios de inclusión. Se encontraron disminuciones estadísticamente significativas de control de ejercicio-menos para los cambios en reposo la presión sistólica y diastólica, tanto en hipertensos (sistólica, -6 mm Hg, IC del 95%, -8--3; diastólica, -5 mm Hg, IC del 95%, -7--3) y normotensos (sistólica, -2 mm Hg, IC del 95%, -3 a -1; diastólica, -1 mm grupos Hg, IC del 95%, -2 a -1). Las diferencias entre grupos fueron estadísticamente significativas (sistólica, $p = 0,008$; diastólica, $p = 0,000$). Disminuye en relación fueron de aproximadamente 4% (sistólica) y 5% (diastólica) en pacientes hipertensos, y 2% (sistólica) y 1% (diastólica) en normotensos. Se concluyó que el ejercicio aeróbico reduce sistólica en reposo y la presión arterial diastólica en adultos.

Hagbert, Montain, Martin y Ehsani (1989) en su estudio "El efecto del entrenamiento físico en personas de 60 a 69 años de edad con hipertensión esencial" tratan de determinar si los

9 meses de entrenamiento con ejercicios de baja o moderada intensidad podría disminuir la presión arterial (PA) en los hombres y mujeres hipertensos (edad media 64 ± 3 años). Los pacientes fueron sometidos a evaluaciones semanales de BP durante 1 mes para asegurarse de que tenían elevados persistentemente BP y luego completó una prueba de esfuerzo máxima para excluir aquellos con enfermedad de la arteria coronaria abierta. Los grupos de bajos y moderados de intensidad formados en 53 y 73% del consumo máximo de oxígeno (VO₂ max), respectivamente; Sin embargo, el gasto total de calorías por semana fue similar en ambos grupos. VO₂ max no aumentó en el grupo de baja intensidad con el entrenamiento, pero se incrementó 28% en el grupo de intensidad moderada. La PA diastólica se redujo de 11 a 12 mm Hg en ambos grupos de entrenamiento. La PA sistólica disminuyó 20 mm Hg en el grupo de baja intensidad con el entrenamiento, que fue significativamente mayor que el cambio en el control y los grupos de intensidad moderada. Aunque la PA sistólica disminuyó 8 mm Hg en el grupo de entrenamiento de intensidad moderada, esta reducción no fue significativa. Entrenamiento resultó en un gasto cardíaco algo menor en reposo en el grupo de baja intensidad, mientras que la resistencia periférica total disminuyó ligeramente en el grupo de entrenamiento de intensidad moderada. El plasma y sangre volúmenes, niveles de renina plasmática y la excreción urinaria de sodio no cambió en ninguno de los grupos con entrenamiento. Ambos grupos manifestaron niveles de norepinefrina en plasma más bajos después de entrenar durante el descanso de pie, pero no mientras supina. Así, el entrenamiento de baja intensidad puede disminuir la PA tanto o más que un entrenamiento de intensidad moderada en personas mayores con hipertensión esencial, pero los mecanismos subyacentes no están claros.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El aumento progresivo de la población colombiana especialmente del grupo de los adultos mayores representa un desafío para las políticas y los recursos en lo concerniente al desarrollo, la calidad de vida, el cumplimiento de los derechos y la inclusión social. En sólo un siglo el país pasó de 4'355.470 personas a un total de 41.468.384 habitantes de los cuales el 6.3% (2'612.508) es mayor de 65 años; el 54.6% pertenece al sexo femenino y el 45.4% de las personas mayores de 65 años son hombres (Ministerio de Protección Social, 2009).

Los registros evidencian cómo las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte, para ambos sexos. Dato que empieza a verse desde la adultez temprana, lo cual obligaría a establecer en forma prioritaria estrategias agresivas de promoción y prevención en esta área. De otro lado, a pesar de que desde comienzos del siglo XX las tasas de mortalidad han venido disminuyendo, en ambos sexos, en todos los grupos de edad, por razones biológicas y sociales existe una “sobre mortalidad masculina”, la cual se acentúa en el país debido a la situación de violencia. Es conocido que las enfermedades crónicas representan el mayor índice de mortalidad en adultos mayores, las tasas por 100.000 habitantes se relacionan en su orden en: Mortalidad por enfermedades del aparato respiratorio 119.8, por enfermedad isquémica del corazón, en personas de 45 y más años de edad 254.1, por enfermedad cerebrovascular en este mismo grupo de personas 137,5, por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado, en personas con 35 y más años de edad el 11.6, y por diabetes mellitus, en mayores de 45 años fue del 75,8. (Arango & Ruiz, 2004)

Basándonos en las investigaciones encontradas y las recomendaciones para el planteamiento de un plan de ejercicio aeróbico para el adulto mayor, conocemos sobre la importancia de proponer un programa sistemático de ejercicios físicos que permita una mejora de los niveles de tensión arterial en el adulto mayor, ya que el proceso de envejecimiento es inevitable, por lo cual lo que debemos hacer es tratar de conservar el potencial físico que aún les queda través de ejercicios especialmente diseñados y planificados de acuerdo a las características de la población. Lo ideal es que todos los adultos mayores lleguen a esta etapa conservando un

estado de salud integral que les permita sentirse útiles para la sociedad y realizando sus funciones básicas que les permitan desenvolverse en el día a día.

Se pretende ayudar a las personas mayores de 60 años que presenten hipertensión arterial estadio 1, a través de un programa de acondicionamiento físico adecuado para corregular los niveles tensionales, monitorear la frecuencia cardiaca cómo combatir y controlar los factores de riesgos para su enfermedad. Nuestro principal objetivo es corregular sus niveles de presión arterial mediante el ejercicio aeróbico, mejorar la condición física, mejorando así la calidad de vida de cada individuo.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

Objetivo general

- Corregular los niveles de tensión arterial en personas mayores de 60 años Diagnosticadas con hipertensión estadio 1, por medio del ejercicio aeróbico de bajo impacto.

Objetivos específicos

- Diseñar un programa de ejercicios aeróbicos que permitan corregular los niveles de hipertensión arterial estadio 1 en el adulto mayor de 60 años de edad.
- Aplicar el programa para el adulto mayor hipertenso grado 1 y observar si hay o no cambios en los niveles de tensión arterial.
- Evaluar el programa de ejercicio aeróbico a través de la toma de presión arterial y medidas antropométricas para personas diagnosticadas con hipertensión estadio 1, en pacientes mayores de 60 años de edad.
- Comparar los resultados para ver si el programa de ejercicio aeróbico es un instrumento adecuado para mejorar los niveles de hipertensión estadio 1.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La población en la cual vamos a aplicar el programa de investigación es un grupo de adulto mayor de los más numerosos del parque del azúcar, beneficiarios del programa de bienestar social de recrear Palmira, el cual es patrocinado por la alcaldía municipal de la ciudad. El grupo tiene una población de 50 integrantes y la muestra será de 5 personas entre 60 y 70 años de edad, los criterios de inclusión de las personas son: debe ser hipertenso estadio 1 (PAS 140-159 PAD 90-99 mm de Hg), debe de tener entre 60 y 70 años de edad, no debe de sufrir ninguna otra enfermedad como diabetes, osteoporosis, hipotiroidismo, hipertiroidismo patologías pulmonares. El plan tiene una duración de intervención de 8 semanas, al inicio del plan se tomaran las medidas antropométricas de cada uno de los participantes, se les realizara el test de caminata de una milla para determinar su VO₂ y los niveles de entrenamiento, durante cada semana se realizara una toma de la presión arterial y al culminar la intervención se toman nuevamente las medidas antropométricas, la tensión arterial y el test de la milla para comparar los resultados de su composición corporal y la condición física de las personas. Conjuntamente se realizaran recomendaciones nutricionales.

Enfoque y método

Es cualitativo ya que este se adapta a las necesidades de nuestro estudio observando los cambios fisiológicos que presentan los participantes del grupo fénix del parque del azúcar, conectando la información a las cualidades en el transcurso de la aplicación. A través del método investigación acción puesto que orientamos las actividades y los participantes las ejecutan. Se utilizaran herramientas cuantitativas como medios estadísticos para al interpretar algunos resultados.

Población y muestra

Para este trabajo se escogió la población de adulto mayor del grupo fénix del parque del azúcar los cuales pertenecen a el programa de bienestar social que es coordinado por Recrear Palmira, la cual está constituida por 50 personas adultas mayores, sus edades oscilan entre los 60 y 80 años. Para la realización del estudio se utilizó la historia clínica como parámetro de selección, siendo la hipertensión arterial estadio 1 requisito fundamental para poder participar en la investigación. Teniendo de esta manera 5 personas que cumplían con el parámetro su participación fue voluntaria.

Técnicas de recolección de información

Las técnicas de recolección de información que se utilizaron para la investigación fueron, historia clínica, test de caminata una milla (Rockpord), medidas antropométricas, monitoreo cardico, medición de saturación de oxigeno y toma de tensión arterial.

Convocatoria.

Antes de dar inicio a la aplicación del programa realizamos una petición por escrito a la coordinadora del programa de bienestar social. Lic. Franciney castro para la autorización de la aplicación del proyecto investigativo con los adultos mayores entre 60 y 70 años.

Después de obtener la autorización realizamos la visita a el grupo fénix dando a conocer la información sobre el proyecto que consiste en correccion de la tensión arterial a través del ejerció aeróbico de bajo impacto, después de dar a conocer la información se diligenciaron las historias clínicas haciendo énfasis en el requisito: ser solo hipértensos grado 1, con la cual se pudo seleccionar una muestra de 5 personas, para de esta manera aplicar un estudio de caso, con la población una vez seleccionada se les pidió firmar un consentimiento informado el cual era necesario para poder participar en este estudio.

Toma de la presión arterial: Es una prueba que se realiza para determinar si una persona tiene o no hipertensión, en la cual se utiliza un instrumento llamado tensiómetro el cual mide el flujo de sangre que pasa a través de una arteria, y que se mide en mmhg, este instrumento mide la PAS y la PAD, detectando cambios en el flujo de sangre que pasa de un flujo turbulento a un flujo laminar, esta toma se le realiza a cualquier persona, esta prueba se tomara al principio, durante cada semana y al final de la intervención como la evidencia más eficiente que el ejercicio aeróbico puede contribuir o no al control de los niveles tensión arterial.

Figura 1. Tensiómetro



Toma de saturación de oxígeno: La saturación de oxígeno en sangre mide la cantidad de oxígeno que transportan los vasos sanguíneos y que sirve para irrigar y mantener activos los tejidos, sobre todo los nervios, el cerebro y el corazón. La medición se realizara con un oxímetro digital.

Figura 2. Oxímetro Digital



Evaluación cine antropométrica: esta evaluación se realiza al inicio y al final del plan para tomar una serie de mediciones que permitan ver los cambios durante las 8 semanas que se puedan llegar a dar en la composición corporal de cada participante.

Se realiza una explicación detallada del protocolo a ejecutar en la toma de las medidas antropométricas. Para efectos de este trabajo, se realiza una evaluación de parámetros generales, tales como talla y peso, con el fin de conocer el IMC.

Talla: la persona se ubica sin zapatos y con poca ropa, en bipedestación, con los dos pies juntos, sobre la plataforma que tiene un tallimetro o una cinta métrica de 200 cm o 78,74 pulgadas aproximadamente, de espaldas a este, con todo su cuerpo relajado, el evaluador le pide que realice una profunda inspiración de aire para evitar las curvaturas de la columna y así lograr que la persona este lo más derecha posible, la cabeza del paciente debe de estar alineada con todo su cuerpo y apoyada en la pared, el evaluador utiliza una escuadra de 45° o 30° colocada por encima de la cabeza donde roce el vertex y así anotar el resultado.

Figura 3. Cinta métrica y escuadra



Peso corporal: se utiliza una báscula de vidrio digital para realizar la toma, la persona debe de estar con poca ropa sin ningún accesorio ni calzado, la vejiga debe de ser evacuada antes de la medición, la persona se ubica sobre la báscula separando los pies a la medida, para repartir el peso de su cuerpo y obtener el resultado.

Figura 4. Pesa



IMC: para hallar el IMC se utilizan los datos anteriormente mencionados y se procede a realizar la formula.

$$\text{IMC} = \text{peso(kg)} / \text{estatura (metros)}^2$$

Tabla 1.Escala de clasificación del IMC según la OMS

Clasificación	IMC (kg/m ²)	
	Valores principales	Valores adicionales
Infrapeso	<18,50	<18,50
Delgadez severa	<16,00	<16,00
Delgadez moderada	16,00 - 16,99	16,00 - 16,99
Delgadez aceptable	17,00 - 18,49	17,00 - 18,49
Normal	18,50 - 24,99	18,50 - 22,99 23,00 - 24,99
Sobrepeso	≥25,00	≥25,00
Sobrepeso	25,00 - 29,99	25,00 - 27,49 27,50 - 29,99
Obeso	≥30,00	≥30,00
Obeso tipo I	30,00 - 34,99	30,00 - 32,49 32,50 - 34,99
Obeso tipo II	35,00 - 39,99	35,00 - 37,49 37,50 - 39,99
Obeso tipo III	≥40,00	≥40,00

Fuente: OMS (2015)

Luego de sacar el IMC se realizan las medidas antropométricas que sirven para medir la ubicación de la grasa en los distintos segmentos del cuerpo.

Cine antropometría: Para realizar las siguientes medidas, todos los instrumentos están previamente calibrados para reducir el margen de error, en el cuerpo de la persona se colocan marcas para señalar los puntos a medir con un lápiz demográfico, los examinados se presentan con la menor cantidad de ropa posible, sin ningún tipo de calzado, las medidas serán tomadas en un sitio iluminado, limpio, amplio y a temperatura ambiente, y se realizan dos tomas una al inicio del plan y una al final del plan en las mismas condiciones.

Diámetros. Son las medidas lineales realizadas en sentido horizontal. El instrumento que se va a utilizar para realizar estas medidas es el paquímetro digital para los pequeños diámetros tales como los de muñeca, codo, rodilla y tobillo.

Figura 5.Paquímetro



Diámetro de muñeca (biestiloideo): es la distancia entre la apófisis estiloides del radio y del cubito, el antebrazo debe de estar en flexión a 90 grados, la palma de la mano debe de estar a la altura de la cabeza, con los dedos abiertos y en pronación.

Diámetro de codo (biepicondilar de húmero): es la distancia entre el episodillo y la epitroclea que son el cóndilo lateral y medial del húmero, respectivamente. El antropometrista se sitúa delante del estudiado. El brazo se coloca de forma horizontal y el antebrazo forma un ángulo de 90° con el brazo para facilitar la medida, con la palma de la mano hacia el examinado

y los dedos juntos y extendidos hacia arriba. El examinador colocará sobre los dos cóndilos del codo y sin ejercer demasiada presión, las dos astas del calibrador. La medida es algo oblicua, por estar la epitroclea en un plano algo inferior al epicondilo.

Diámetro de rodilla (biepicondilar del fémur): es la distancia entre el cóndilo lateral y medial del fémur. El evaluador se sitúa delante del paciente mientras el individuo estará sentado y se hará su medición formando un ángulo de 90° entre la pierna con el muslo, son que los pies toquen en el suelo.

Perímetros. Son las medidas lineales realizadas circunferencialmente, estas medidas se realizan con una cinta métrica, las medidas son en cm. Las medidas a tomar son: muslo, pantorrilla, antebrazo, brazo relajado, brazo contraído, abdomen.

Figura 6.Cinta métrica



Perímetro del muslo: el examinado está de pie, con las piernas ligeramente separadas y el peso distribuido por igual entre ambas piernas. El evaluador mantiene la cinta perpendicular a eje longitudinal del fémur.

Perímetro de la pantorrilla: perímetro medido a nivel de la máxima circunferencia de la pantorrilla.

Perímetro del antebrazo: es el perímetro máximo del antebrazo, el paciente extenderá el brazo derecho, con los músculos del antebrazo relajados. El evaluador buscara la máxima circunferencia del antebrazo.

Brazo relajado: para la toma de esta medida el brazo se separa del tronco, entre el brazo y el antebrazo forma un ángulo de 90° sin realizar una contracción en el músculo.

Perímetro del brazo contraído: es el perímetro máximo del brazo contraído voluntariamente. El paciente coloca el brazo separado del tronco a un ángulo de 90° hacia el lado y el antebrazo en ángulo recto también con el brazo. Este debe de realizar una contracción estática máxima.

Pliegues cutáneos. Se mide el espesor del tejido adiposo en determinados puntos de la superficie corporal. El instrumento de medición empleado para estas mediciones es un caliper. El pliegue cutáneo se toma con los dedos índice y pulgar perpendicularmente al pliegue. Con la mano se eleva una doble capa de piel y se hala hacia fuera para que se forme el pliegue, la lectura de este se hace ver a los dos segundos de haber presionado el pliegue. Los pliegues a evaluar son: tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo anterior, pantorrilla medial.

Figura 7.Caliper



Pliegue cutáneo del tríceps (tricipital): la medición se realizara con el brazo relajado y colgando lateralmente. Este pliegue se medirá en el punto medio entre el acromion en su punto más superior y externo y la cabeza del radio en su punto lateral y externo.

Pliegue cutáneo subescapular: se mide en el ángulo interno debajo de la escapula. Se marca a 2 cm en la línea que corre lateral y oblicua siguiendo el clavije de la piel. Deberá tener un ángulo de 45° en la misma dirección del borde interno del omóplato (o sea hacia la columna vertebral).

Pliegue cutáneo suprailíaco: se medirá justo inmediatamente por arriba de la cresta iliaca, en la línea axilar media, en forma oblicua y en dirección anterior y descendente.

Pliegue cutáneo abdominal: situado lateralmente a la derecha a 3-5 cm de la cicatriz umbilical, se toma de forma vertical y corre paralelo al eje longitudinal del cuerpo.

Pliegue cutáneo del muslo anterior: este pliegue se toma en el punto medio de la línea que une el trocánter y la rótula en la cara anterior del muslo, pliegue paralelo al eje mayor del muslo, con la pierna apoyada en un banco de 20 cm aproximadamente.

Pliegue cutáneo de pantorrilla medial: este pliegue se toma en la máxima circunferencia de la pantorrilla por la parte interna de la misma, en dirección vertical y corre paralelo al eje longitudinal de la pierna.

Pliegue del bíceps: este se toma en el punto mayor del perímetro del brazo, pliegue paralelo al eje mayor del brazo, sobre el musculo.

Pliegue pectoral: este se toma en el punto medio de la distancia entre el pliegue axilar anterior y el pezón. Dirección oblicua, formando un ángulo de 45° con el eje mayor del cuerpo. Obtención del porcentaje de grasa en personas entrenadas y sedentarias (según Yuhasz).

Estas ecuaciones se utilizan en personas mayores de 18 años en adelante. Se basa en sumar los pliegues cutáneos de las regiones del tríceps, subescapular, suprailiaco, abdominal, muslo, y pantorrilla.

Tabla 2. Ecuaciones de predicción de % de grasa corporal según yuhasz

Género	Edad, años	Ecuación de % grasa
Masculino	18 a 30	=suma pliegues X 0.097+3.64
Masculino	>30	=suma pliegues X 0.1066+4.975
Femenino	18 a 30	=suma pliegues X 0.217-4.47
Femenino	>30	=suma pliegues X 0.224-2.8

Fuente: Alba (2005, p. 170).

Tabla 3.1. Escala para clasificar el porcentaje de grasa corporal en hombres no deportistas
(Hoeger, 1989)

Edades, años	Ideal	Bien	Moderado	Alto	Obeso
Menos de 20	12	12.5 a 17	17.5 a 22	22.5 a 27	Mayor a 27
20 a 29	13	13.5 a 18	18.5 a 23	23.5 a 28	Mayor a 28.5
30 a 39	14	14.5 a 19	19.5 a 25	24.5 a 29	Mayor a 29.5
40 a 49	15	15.5 a 20	20.5 a 25	25.5 a 30	Mayor a 30.5
Mas de 49	16	21.5 a 26	22 a 26	26.5 a 31	Mayor a 31

Fuente: Alba (2005, p. 173).

Tabla 3.2. Escala para clasificar el porcentaje de grasa corporal en mujeres no deportistas
(Hoeger, 1989)

Edades, años	Ideal	Bien	Moderado	Alto	Obeso
Menos de 20	17	17.5 a 22	22.5 a 27	27.5 a 32	> 32
20 a 29	18	18.5 a 23	23.5 a 28	28.5 a 33	> 34
30 a 39	19	24.5 a 29	24.5 a 29	29.5 a 34	> 34.5
40 a 49	20	20.5 a 25	25.5 a 30	30.5 a 35	> 35.5
Mas de 49	21	21.5 a 26	26.5 a 31	31.5 a 36	> 36.5

Fuente: Alba (2005, p. 173).

Una vez obtenidos el porcentaje de grasa del cuerpo se hallan otros indicadores de la composición corporal tales como: peso de grasa corporal, masa corporal activa o masa magra, tejido óseo, tejido residual, tejido muscular, por medio de métodos doblemente indirectos con ecuaciones de Würch, 1974, Lee y Cols, 2000 y Matiegka.

Peso grasa corporal

Peso de grasa corporal, kg. = %grasa / 100 X peso corporal, kg.

Masa corporal activa o masa magra

% de masa corporal activa = $100 - \% \text{grasa}$

Peso de masa corporal activa, kg = peso corporal, kg - peso graso, kg.

Tejido óseo

Kg tejido óseo =

$3.02 \times [(estatura, m) \text{ elevada al cuadrado} \times \text{diámetro muñeca, cm} \times \text{diámetro rodilla, cm} \times 0.04] \text{ elevado a } 0.712.$

% óseo = $\text{kg óseo} / \text{peso corporal, kg} \times 100.$

Tejido residual (según Würch, 1974)

kg tejido residual (en hombres) = peso corporal, Kg $\times 0.241$

kg tejido residual (en mujeres) = peso corporal, Kg $\times 0.209$

% residual = $\text{kg residual} / \text{peso corporal} \times 100.$

Tejido muscular (según el método de Matiegka)

Peso muscular, kg = peso corporal total, kg – (kg grasa + tejido óseo + kg residual).

% muscular = $100 - (\% \text{grasa} + \% \text{óseo} + \% \text{residual}).$

Ecuación de Lee y Cols: con estas ecuaciones nos permite hallar la masa muscular y tejido óseo en kilogramos

Masa muscular (kg) = $estatura \times (0.00744 \times CAG^2 + 0.00441 \times CCG^2) + 2.4 \times \text{sexo} - 0.048 \times \text{edad} + \text{raza} + 7,8)$

Dónde:

Sexo= 0 para femenino y 1 para masculino

Raza= -2,0 para asiáticos, 1,1 para afro-americanos, 0,0 para blancos e hispanos.

CAG= perímetro del brazo relajado

CTG= perímetro del muslo medio

CCG= perímetro e pantorrilla máximo

Tejido óseo= $3.02 \times ((estatura \text{ en metros}) \text{ al cuadrado} \times \text{diámetro de muñeca en cm} \times \text{diámetro de rodilla en cm} \times 0.04) \text{ elevado al } 0.712$

Para poder registrar los datos de los pacientes en las sesiones de entrenamiento se les ha de colocar un monitor cardiaco o pulsometro marca (Polar RS800cx) con el objetivo de controlar las zonas que le corresponden a cada uno de ellos con relación a su frecuencia cardiaca.

MARCO DE REFERENCIA

Marco Legal

Este trabajo está basado en los artículos 46, 52 de la constitución política de Colombia, el artículo 3 de la ley 181 de 2005, el artículo 1 de la Ley 1251 de 2008, y la ley 1355 del 2009. El artículo 46 de la constitución política de Colombia “El Estado, la sociedad y la familia concurrirán para la protección y la asistencia de las personas de la tercera edad y promoverán su integración a la vida activa y comunitaria” (Constitución Política de Colombia, 1991a).

El artículo 52 de la constitución política “El ejercicio del deporte, sus manifestaciones recreativas, competitivas y autóctonas tienen como función la formación integral de las personas, preservar y desarrollar una mejor salud en el ser humano” (Constitución Política de Colombia, 1991b).

El artículo 3 de la ley 181 de 2005, “Formular y ejecutar programas especiales para la educación física, deporte, y recreación de las personas con discapacidades físicas, síquicas, sensoriales, de la tercera edad y de los sectores sociales más necesitados creando más facilidades y oportunidades para la práctica del deporte, de la educación física y la recreación” (Ley 181, 1995).

La ley 1251 de 2008. “La presente ley tiene como objeto proteger, promover, restablecer y defender los derechos de los adultos mayores, orientar políticas que tengan en cuenta el proceso de envejecimiento, planes y programas por parte del Estado”(Martínez & Carrasquilla, 2012).

La ley 1355 del 2009, “se define la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a ésta como una prioridad de salud pública y se adoptan medidas para su control, atención y prevención” (Ley 1355, 2009).

En base a estos referentes legales Se brinda un plan de ejercicios aeróbicos para el adulto mayor hipertenso el cual busca controlar los niveles de tensión arterial de los pacientes que se encuentren en hipertensión estadio 1 (PAS 140 A 159 – PAD 90 A 99) según clasificación de la presión arterial del séptimo comité HTA. Permitiendo a las personas de la tercera edad más facilidades y oportunidades de realizar actividad física para el mantenimiento y el buen cuidado de la salud.

Con esta propuesta pedagógica se busca dar cumplimiento a esta necesidad social, según la organización panamericana de la salud en su artículo “Promoción de estilos de vida saludables y prevención de enfermedades crónicas en el adulto mayor” en el cual cataloga la actividad física como la clave para un envejecimiento saludable. Las personas mayores que son activas físicamente tienen una menor probabilidad de desarrollar problemas como obesidad, presión arterial elevada, osteoporosis, diabetes, depresión, cáncer de colon. Y que para fines de este trabajo se les brindara la oportunidad a las personas de tener una prescripción del ejercicio individualizado para su mejora de la calidad de vida, que se adapte a su organismo teniendo en cuenta las variables como edad, sexo, nivel de condición física, raza, su peso y su estatura. Según estudios como los de la Sociedad Latinoamericana de Hipertensión, la hipertensión es una de las enfermedades que afectan a gran parte de la población adulto mayor en Colombia, Según la información del programa Así Vamos en Salud, en Colombia por cada 100.000 habitantes hay una tasa de mortalidad de 14,46 muertes adicionalmente, en Colombia solo el 2,6% de los pacientes con hipertensión son instruidos sobre ejercicios para mejorar la salud en algún punto de su atención (Ministerio de la Protección Social, Colciencias &Cendex, 2007) y solo el 9% se encuentra con niveles de tensión arterial adecuados (Observatorios de la Salud para América Latina y el Caribe, 2010). Se evidencia así un déficit en la atención integral del paciente con hipertensión.

Marco conceptual

Historia natural de la hipertensión arterial

En 1913, Janeway analizó 212 pacientes hipertensos fallecidos, y encontró que en el 33% la muerte se debió a enfermedad cardíaca, en 24% a accidente cerebro vascular y en 23% a uremia (Janeway, pero citado por Dustan, 2000). En el análisis de los nueve principales estudios observacionales que suman 420.000 personas seguidas en un promedio de 10 años con un rango de 6 a 25 años, se hallaron 843 accidentes cerebro vasculares y 4.856 eventos relacionados con enfermedad coronaria (MacMahon et al., 2000).

El seguimiento de la cohorte de Framingham que comenzó en 1948, continúa hasta la fecha evaluando una comunidad a través de los registros médicos, contabiliza la aparición de casos incidentes de hipertensión y enfermedad coronaria y estudia su relación con variables epidemiológicas como edad y género entre otras, con lo cual brinda aportes al conocimiento epidemiológico de la hipertensión.

Desde 1956, se realiza en los Estados Unidos la Encuesta Nacional de Salud (NHANES) que muestra, en general, que por lo menos uno de cada tres adultos sufre de hipertensión arterial. De 1988 a 1991, la encuesta mostró un descenso del 40% en la tasa de hipertensión arterial al compararla con la del período 1976 a 1980. Esta diferencia puede explicarse por diferencias metodológicas y por un cambio en el estilo de vida de esta comunidad (Wright & Hammonds, 2000). En 1958, el Estudio de los Siete Países examinó 16 comunidades en diferentes partes del mundo con un seguimiento de 25 años, en el que se evaluó el impacto de la hipertensión arterial, así como su riesgo y letalidad a través del desarrollo de accidente cardiovascular y enfermedad coronaria (Van den Hoogen, Feskens, Nagelkerke, et al., 2000). La hipertensión arterial es un problema de salud pública dada su alta prevalencia y la carga en salud que representa tanto por su morbilidad como por su letalidad

Hipertensión Arterial

Actualmente, las enfermedades cardiovasculares se han convertido en la primera causa de Morbi-mortalidad en todos los países del mundo industrializado, y el análisis epidemiológico de este fenómeno ha permitido reconocer la existencia de unas variables biológicas denominadas factores de riesgo de enfermedad cardiovascular, capaces de influenciar la probabilidad del padecimiento de accidentes cerebrovasculares, enfermedad coronaria, insuficiencia cardiaca o arteriopatía periférica. La hipertensión arterial es uno de estos factores de riesgo modificables y es considerado, en la actualidad, como uno de los mayores problemas de Salud Pública.

Su trascendencia, pues, radica en:

1. Presentar una elevada prevalencia entre la población. La prevalencia de hipertensión en una población o, lo que es lo mismo, la proporción de individuos que son hipertensos en un determinado momento, varía ampliamente en función de determinados factores, que incluyen, básicamente, la franja de edad de población considerada, la metodología utilizada en la medida de la presión arterial, el número de lecturas realizadas y, por encima de todo, el límite elegido para diferenciar la normotensión de la hipertensión. Este último factor es el más determinante a la hora de estimar la prevalencia. En efecto, que se elija el límite clásico de 160/95 mmHg o el más actual de 140/90 mmHg condiciona, definitivamente, la prevalencia de hipertensión en la población. A escala internacional, utilizando los límites de 160/95 mmHg, las prevalencias registradas oscilan desde un 10 hasta un 20% de la población adulta (18 años y más). Si los límites utilizados son los de 140/90 mmHg, la prevalencia puede aumentar hasta el 30%. En España, disponemos de una abundante información desde los estudios pioneros de la década de los 80. La práctica totalidad de aquellos estudios, y de los publicados posteriormente, arrojan unas tasas de prevalencia de alrededor del 20%, utilizando el criterio de 160/95 mmHg, que se eleva hasta cerca del 35% en algunos casos cuando se utiliza el de 140/90 mmHg. En el único estudio transversal de ámbito nacional, llevado a cabo en 1990 y que incluía unos 2.000 individuos seleccionados aleatoriamente, la tasa de prevalencia fue del 45%. Esta tasa tan inusualmente elevada, aún aplicando el criterio de 140/90 mmHg tiene su explicación en la franja de población adulta estudiada, que fué la de 35 a 64 años, mientras que los estudios anteriormente mencionados abarcaron edades a partir de los 18 años, incluyendo o no, según los casos, los individuos mayores de 65 años. Así pues, en conjunto, podemos estimar que la

prevalencia en nuestro país oscila alrededor del 20% en la población adulta (18 a 65 años) si se utiliza el criterio de 160/95 mmHg y que se eleva a más del 30% cuando se utiliza el de 140/90 mmHg.

2. Conlleva unos costes directos e indirectos muy elevados.

3. Su detección y control razonable es fácil. A pesar de ello, en un reciente estudio epidemiológico realizado en España, a gran escala, sólo el 44.5 % de los hipertensos conocían que lo eran, el 72% de éstos estaban tratados con fármacos y, únicamente, el 15.5% de los tratados estaban controlados óptimamente.

La hipertensión arterial es una enfermedad en donde aumenta la fuerza del flujo sanguíneo que circula por nuestros vasos sanguíneos este aumento se presenta en la presión sistólica y diastólica, según Organización Mundial de la Salud, “la hipertensión se define como una tensión sistólica igual o superior a 140 mm de Hg y una tensión diastólica igual o superior a 90 mm de Hg, los niveles normales de ambas sistólica y diastólica, son particularmente importante para el funcionamiento de órganos vitales como el corazón, el cerebro o los riñones, y para la salud y el bienestar en general” (OMS, 2013).

Según el séptimo comite del JNC, la hipertensión arterial se divide en 4 grupos: normal, pre hipertensión, HTA estadio 1 y HTA estadio 2.

La presión arterial normal en adultos mayores de 18 años se define como la presión sistólica igual o inferior a 120 mm de Hg y la presión diastólica igual o inferior a 80 mm de Hg, la pre hipertensión va de una presión sistólica 120 – 139 mm de Hg y una diastólica de 80-89 mm de Hg, hipertensión estadio 1 ve de una presión sistólica 140 – 159 mm de Hg y una diastólica de 90 – 99 mm de Hg, hipertensión estadio 2 va de una presión sistólica >160 mm de HG y una diastólica >100.

Los pacientes con prehipertension tienen un riesgo incrementado para el desarrollo de HTA; los situados en cifras de 130-139/80-89 mmHg tienen doble riesgo de presentar HTA que los que tienen cifras menores (Verdecchia& Angeli, 2003).

La hipertensión arterial es una enfermedad de alta prevalencia en algunas comunidades; de hecho, se han descrito prevalencias entre 10% y 73%. Es, además, la primera causa de enfermedad coronaria, falla cardíaca y evento cerebrovascular, y la segunda causa de falla renal. Es así como en el 35% de los eventos cardiovasculares y en el 49% de las fallas cardíacas, se encuentra hipertensión arterial. La asociación entre hipertensión arterial y enfermedad cardiovascular es fuerte, continua, consistente, independiente y plausible. La hipertensión arterial aumenta con la edad tanto en hombres como en mujeres. Se asocia con industrialización, migración, primer grado de consanguinidad y características psicosociales como ingreso económico, hábitat y rasgos de personalidad. La interacción de los factores de riesgo que con frecuencia se concentran en los pacientes con hipertensión arterial, modifica el pronóstico en forma individual. Los aumentos en la presión arterial sistólica, diastólica y de pulso determinan incrementos en la mortalidad por enfermedad cardiovascular. Los aumentos de 10 mm Hg en la presión de pulso, representan el 20% de incremento del riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular. De otra parte, los aumentos de 5 a 6 mm Hg de la presión arterial, incrementan en 20% a 25% el riesgo relativo de enfermedad coronaria. La incidencia de enfermedad cardiovascular por presión arterial sistólica, es de 3% en mujeres entre los 45 a 54 años y aumenta a 78% en los hombres entre 65 a 74 años. El riesgo atribuible poblacional de hipertensión arterial para enfermedad coronaria, es de 70% para mujeres y de 60% para hombres. La mortalidad coronaria por presión arterial sistólica ajustada para la edad, es de 11,6% en presiones arteriales sistólicas menores de 120 mm Hg y aumenta a 82,6% si la presión sistólica es mayor a 210 mm Hg. Hasta el 90% de las personas de 55 años de edad sin hipertensión arterial, pueden desarrollar esta condición con su expectativa de vida (Cardiología, 2007, p.189).

Epidemiología y Prevalencia hipertensión

La hipertensión arterial es una enfermedad de alta prevalencia en todo el mundo y es la más sobresaliente entre las enfermedades cardiovasculares.

Estudios de corte transversal muestran que el 20% de la población general, puede sufrir hipertensión arterial. Sobre los 50 años de edad, la prevalencia es de 50% y en mayores de 80 años es del 65% (Ministerio de Salud, 1999; Wilson, 1997). La NHANES III, examinó 19.661 individuos mayores de 18 años de edad y encontró prevalencias más bajas independientemente de la edad en los hombres y mujeres de raza blanca y en los mejicanos americanos en comparación con los afro-americanos. En todas las razas la prevalencia aumentó con la edad; la más baja fue de 1,0% en mujeres de raza blanca entre los 18 a 29 años y la más alta en mujeres afro-americanas con 73,9%. La prevalencia ajustada para la edad fue de 34% en afro-americanos, de 25,4% en sujetos de raza blanca y de 23,2% en mejicanos americanos, para hombres y mujeres de 31%, 21% y 21,6% respectivamente para los mismos grupos raciales (Franklin, 1999; He, Muntner, Chen, Roccella, Streiffer & Whelton, 2002; Murlow, 1998). Una encuesta de salud del corazón realizada en Canadá, mostró una prevalencia de hipertensión arterial del 22% (Chockalingam & Fodor, 1998). El estudio MONICA, mostró una prevalencia mayor en Europa del Este que en el resto del continente (Strasser, 1998). Así mismo, una encuesta con 235 médicos generales desarrollada en Francia, evaluó 12.351 pacientes mayores de 18 años y encontró 41% de prevalencia de hipertensión arterial (Chamontin, Poggi, Lang et al., 1998). En Colombia, el estudio nacional de factores de riesgo de enfermedades crónicas -ENFREC II- realizado en 1999, arrojó una prevalencia de hipertensión arterial de 12,3% (II Estudio Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas, 1999).

En la tabla 5, se muestra la prevalencia registrada en diferentes regiones.

Tabla 4. Porcentaje de prevalencia de hipertensión arterial en diferentes comunidades

Lugar	Referencia	Porcentaje
Colombia	(13)	12,3
Estados Unidos	(41)	28,7
Canadá	(10)	22
Valencia	(42)	29
Ecuador (Borbón)	(43)	36

Etiología de la hipertensión arterial.

Interacción genética-ambiente La interacción entre variaciones genéticas y factores ambientales tales como el estrés, la dieta y la actividad física, contribuyen al desarrollo de la hipertensión arterial esencial. Esta interacción origina los denominados fenotipos intermedios, mecanismos que determinan el fenotipo final hipertensión arterial a través del gasto cardíaco y la resistencia vascular total. Los fenotipos intermedios incluyen, entre otros: el sistema nervioso autónomo, el sistema renina angiotensina, factores endoteliales, hormonas vasopresoras y vasodiladoras, volumen líquido corporal (fig. 1). En una población libre de factores que predispongan a la hipertensión, la PA presentará una distribución normal, estará desviada a la derecha y tendrá una base estrecha o menor varianza. Cuando surge un factor que predispone a la hipertensión, como el aumento de masa corporal, la curva de distribución normal se desplaza más hacia la derecha, aumenta la base (mayor varianza), y se aplanan. Si al aumento de masa corporal se agrega otro factor, como el consumo de alcohol, la curva se desplazará aún más hacia la derecha, aumentará la varianza y habrá más individuos considerados hipertensos¹. Los límites entre la influencia del ambiente y de los genes son borrosos. Sobre todo con la detección del retardo del crecimiento intrauterino como fuerte indicador predictivo de hipertensión futura. (Carretero OA, Circulation 2000;)

Etiopatogenia y Hemodinámica

Para que exista flujo de sangre a través de los vasos sanguíneos, se requiere una diferencia de presión entre ambos extremos del circuito (en el sistémico, entre la raíz aórtica y aurícula derecha), que supere las pérdidas de energía debidas a la viscosidad y el rozamiento. Esta diferencia de presión es generada por la bomba cardíaca. El flujo (F) a través de un vaso, es directamente proporcional al gradiente de presión entre ambos extremos ($P_1 - P_2 = DP$) e inversamente proporcional a la resistencia que se opone al mismo (R), según la ley de Ohm: $F = DP/R$.

Cuando se aplica a la circulación sistémica, el flujo sanguíneo global o gasto cardíaco (GC) está determinado por la presión arterial (PA) y por la resistencia periférica total (RPT), según la

fórmula: $GC = PA/RPT$, de donde $PA = GC \times RPT$. El GC resulta de multiplicar el volumen sistólico (que depende de la contractilidad y precarga) por la frecuencia cardíaca. En condiciones normales, la mayor parte de los cambios en el GC se deben a cambios en el retorno venoso del volumen sanguíneo al corazón, lo que determina, fundamentalmente, la precarga. El volumen sanguíneo está influenciado por la ingesta de sal, la excreción renal de sodio y agua y la actividad de hormonas como ADH, aldosterona y péptido natriurético auricular. En las resistencias periféricas influyen el sistema nervioso simpático, sustancias vasoconstrictoras (por ejemplo angiotensina II, endotelina), vasodilatadoras (prostaglandinas vasodilatadoras, óxido nítrico, bradiquininas, etc.), la propia estructura del vaso y el fenómeno de autorregulación. Son las pequeñas arteriolas las que, al aumentar o disminuir su luz, determinan la resistencia al flujo sanguíneo (la resistencia es inversamente proporcional al radio del vaso elevado a la cuarta potencia, según la ley de Poiseuille). La misión de las grandes arterias elásticas, sobre todo la aorta, es amortiguadora: almacenar parte de la eyección ventricular para impulsarla hacia delante en la diástole, transformando la expulsión ventricular intermitente en un flujo continuo a los tejidos. Al disminuir la elasticidad arterial, con la edad y arteriosclerosis, aumenta la PAS (la aorta rígida puede almacenar menos sangre en la sístole) y disminuye la PAD (hay menos sangre que impulsar en la diástole), aumentando la presión diferencial ó presión de pulso (PP). Esto se asocia con mayor velocidad de la onda de pulso, que se refleja en la periferia, pudiendo llegar de nuevo al corazón cuando éste aun se encuentra en sístole, favoreciendo el desarrollo de hipertrofia ventricular. El aumento de la PP (mayor de 65 mmHg) se asocia a mayor mortalidad coronaria, mayor frecuencia de infartos de miocardio e hipertrofia ventricular izquierda y mayor aterosclerosis carotídea, por lo que es un buen predictor del riesgo cardiovascular.

Los mecanismos que elevan la PA lo hacen a través del incremento del GC, de la RPT, o de ambos. Aunque en algunos hipertensos jóvenes se ha podido demostrar un aumento del GC, en fases más avanzadas (HTA establecida), el mecanismo responsable de la elevación de la PA es un aumento de la resistencia periférica con GC normal. Este cambio en el patrón hemodinámico se puede explicar porque el aumento inicial del GC (estrés ó alta ingesta de sal, en individuo genéticamente predispuesto, lleva a la retención renal de sodio) incrementa el flujo a los tejidos por encima de las necesidades, lo que provoca vasoconstricción para restablecerlo (fenómeno de autorregulación). Esto aumenta el tono vascular de modo funcional al principio;

pero con los rápidos cambios estructurales que tienen lugar en las arteriolas (hipertrofia muscular), se establece el incremento de resistencias vasculares periféricas (RPT).

Hay varios mecanismos que se relacionan con la génesis de la HTA primaria: La hiperactividad del sistema nervioso simpático, desencadenada por un aumento del estrés psicosocial ó de la respuesta individual al mismo; la hiperactividad del sistema reninaangiotensina- aldosterona; una disminución en la capacidad del riñón para excretar sodio, explicable por varios mecanismos: menor respuesta natriurética al aumento de PA, aumento de un factor inhibidor de la natriuresis similar a la ouabaina (digitálico), existencia de un grupo de nefronas isquémicas con la consiguiente activación del sistema renina-angiotensina, reducción congénita del número de nefronas; la alteración del transporte de membranas, que determina un aumento del calcio intracelular y, por tanto, un aumento del tono vascular y de la reactividad vascular a diferentes estímulos vasoconstrictores; la resistencia a la acción de la insulina, fundamentalmente a nivel muscular, y la hiperinsulinemia resultante, puede elevar la presión por varios mecanismos. Aunque frecuente en hipertensos, incluso delgados, está por aclarar su papel patogénico; los cambios estructurales y funcionales que tienen lugar en los vasos en la hipertensión, y en los que están involucrados diversos factores de crecimiento, a su vez modulados por mediadores endoteliales, que pueden ser causa y consecuencia de la misma; disfunción endotelial: desequilibrio entre factores vasoconstrictores (por ejemplo, endotelina) y vasodilatadores (por ejemplo, óxido nítrico) y, derivado de ella, también en los mecanismos que regulan el crecimiento y proliferación celulares tan importantes en la hipertrofia y remodelado vascular de la HTA. Existe, además, una estrecha relación entre dichos mecanismos y así, por ejemplo, la hiperactividad del sistema nervioso simpático determina una mayor actividad del sistema renina angiotensina, puesto que la noradrenalina estimula la liberación de renina por el aparato yuxtaglomerular y, a su vez, la angiotensina II induce una mayor liberación de catecolaminas; la resistencia insulínica, a través de la hiperinsulinemia, incrementa la actividad simpática y esta, mediante vasoconstricción de los vasos musculares, determina una mayor resistencia insulínica. Las catecolaminas, la hiperinsulinemia y la angiotensina II inducen retención renal de sodio junto a los efectos sobre el tono vascular. En la génesis de la HTA puede intervenir principalmente uno o varios de estos mecanismos, estrechamente relacionados.

Junto a la predisposición genética, es preciso el concurso de factores ambientales como el estrés psicosocial, el aumento en la ingesta calórica ó el exceso de sodio en la dieta, para que se exprese

el fenotipo hipertensivo. El tipo de herencia es complejo, poligénico, excepto en algunos casos en los que se ha podido establecer la responsabilidad de una alteración monogénica (por ejemplo, aldosteronismo remediable con esteroides, Síndrome de Liddle).

Fisiopatología de la hipertensión arterial

Existen dos teorías que explicarían la patogenia de la hipertensión

En la primera de ellas, el fenómeno iniciador de la hipertensión parece ser la existencia de factores genéticos que reducen la excreción renal de Na con presión arterial normal.

La menor excreción de sodio provoca retención hídrica que lleva a aumento del gasto cardíaco. Esta creciente elevación del gasto genera, como mecanismo de autorregulación, vasoconstricción, para evitar riego tisular excesivo que iría seguido de aumento incontrolado del gasto cardíaco. Sin embargo, esta autorregulación produce aumento de resistencia periférica y con ello hipertensión. Gracias a esta hipertensión, los riñones pueden excretar más Na, el suficiente para igualar al Na ingerido por la dieta y con ello impide la retención de líquido. De este modo, se logra un nivel constante aunque anormal de la excreción de Na (reajuste de la natriuresis de presión) a expensas de la elevación de la presión arterial.

La otra hipótesis sostiene que la causa primaria es el aumento de la resistencia periférica, ya por factores que inducen vasoconstricción funcional, ya por factores que provocan alteraciones estructurales en la pared vascular (hipertrofia, remodelación, hiperplasia de células musculares lisas) que terminan en el aumento de grosor de la pared arterial o estrechamiento luminal.

Los estímulos vasoconstrictores pueden ser:

- 1) psicógenos. Estrés.
- 2) mayor liberación de sustancias vasoconstrictoras.
- 3) mayor sensibilidad de la musculatura a los ajustes vasoconstrictores.

Se ha sugerido que esa mayor sensibilidad se debe a un defecto primario genético del transporte de Na y Ca a través de la membrana de las células musculares lisas, que provocaría aumento del Ca intracelular y contracción de las fibras musculares lisas. Si los estímulos vasoconstrictores actuaran en forma prolongada o repetida podrían engrosar los vasos y perpetuar la hipertensión. La angiotensina II (AGT II) actúa también como factor de crecimiento (hipertrofia, hiperplasia y depósitos de matriz en fibras musculares lisas). Existen pruebas de que en la hipertensión, los

cambios de la pared vascular preceden y no suceden a la vasoconstricción, por lo que se presume que los defectos genéticos-ambientales de la señalización intracelular de las fibras musculares lisas afectan a los genes del ciclo celular y a los flujos de iones que maduran el crecimiento de las fibras musculares lisas y al aumento del tono, produciendo mayor grosor de la pared y vasoconstricción. El riñón produce varias sustancias vasodepresoras o antihipertensivas, que supuestamente contrarrestan los efectos de la AGT; son las prostaglandinas, el factor activador de las plaquetas y el NO (óxido nítrico).

Los factores natriuréticos independientes de la tasa del filtrado glomerular, inhibe la reabsorción de Na en los)Atriopeptina(ellos el factor natriurético auricular.túbulos distales y produce vasodilatación.

La HTA esencial, es un proceso complejo cuya génesis se encuentra en la predisposición y susceptibilidad de los sujetos, probablemente hereditaria, que involucra mecanismos vinculados a la homeostasis hidrosalina, nerviosa y hormonal. El gasto cardíaco y las resistencias periféricas son los recursos a través de los cuales opera el sistema de regulación de la PA, intentando mantener las cifras tensiónales dentro del rango de normalidad. Cuando los mecanismos responsables de la regulación son superados en algunas de sus etapas de participación, las cifras tensiónales quedan fuera de la posibilidad de control; entonces, el sistema fija un nuevo valor (más alto) de regulación, se instala la HTA, pudiendo perpetuarse y aún agravarse. (Márquez & Vidonne, 2012)

Clasificación de la HTA según la etiología

- HTA ESENCIAL: La causa es aún desconocida.
- HTA SECUNDARIA: La causa es conocida, el origen es diverso, y puede resumirse entre las más importantes:
 - a) RENAL: parenquimatosa. Vascularrenal.
 - b) ENDOCRINA: tiroidea, suprarrenal, paratiroidea, hipofisaria.
 - c) SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.
 - d) ALTERACIONES DEL FLUJO SANGUÍNEO.
 - e) EXÓGENAS: intoxicaciones, fármacos, etc.
 - f) TOXEMIA DEL EMBARAZO.

Incidencia

La incidencia bienal en hombres entre los 30 y los 39 años, es de 3,3% y aumenta a 6,2% entre los 70 y los 79 años; de otro lado, en las mujeres para estos mismos grupos etéreos, es de 1,5% y 8,6%. En 5.209 adultos pertenecientes al estudio del corazón de Framingham, quienes tuvieron un seguimiento por 30 años, se observó que dos tercios de los evaluados desarrollaron hipertensión arterial, con mayor probabilidad de desarrollar la enfermedad entre quienes tenían cifras normales altas, obesidad y deterioro de la tolerancia a la glucosa (He, Muntner, Chen, et al., 2002, Kannel, 1998). El estudio de Framingham determinó la incidencia de casos de hipertensión diastólica en 22% en hombres y en 16% en mujeres, en un seguimiento a 8 años (Singh, Larson, Manolio et al., 1999). El séptimo informe del Comité Conjunto de Prevención, Evaluación y Tratamiento de la hipertensión arterial, propone una clasificación que incluye estado normal, prehipertensivo y estadios 1 y 2 de hipertensión arterial (Chobanian, Bakris, Black, 2003). Los pacientes que se clasifican en el estado prehipertensivo, tienen un riesgo dos veces mayor de desarrollar hipertensión arterial que aquellos con cifras normales de presión arterial.

Factores de riesgo

Un factor de riesgo se conoce como cualquier cosa o cualquier conducta, en la salud de una persona, que ha estado mostrando asociación o correlación con la subsecuente de una enfermedad (Brannon y Faist 1992)

Entre los factores más mencionados se pueden citar: antecedentes familiares con enfermedades cardiovasculares, ingesta de sal, obesidad, desórdenes del sistema renina - angiotensina, edad, sexo, raza, cafeína, diabetes, alcohol, consumo de grasas saturadas e insaturadas, elevados niveles de estrés hábito de fumar e inactividad física entre otros.

Edad y género

En las mujeres, luego de los 50 años de edad la presión arterial aumenta más que en los hombres y continúa aumentando hasta los 80 años. Desde la adolescencia los hombres cursan con cifras más elevadas de presión arterial que las mujeres. La presión arterial sistólica en los hombres aumenta progresivamente hasta los 70 años. La velocidad de incremento de la presión arterial diastólica, disminuye tanto en hombres como en mujeres luego de los 55 a 60 años (Cardiología, 2007; Hanes, Weir, & Sowers, 1996). Una persona entre los 55 y 65 años de edad, tiene un riesgo de desarrollar hipertensión del 90% durante el resto de su vida. Es por esta diferencia de comportamiento en la presión arterial, que las personas de mayor edad están expuestas a aumentos de presión de pulso y de hipertensión arterial sistólica aislada. Tanto en hombres como en mujeres, el aumento de la presión arterial de pulso incrementa el riesgo de eventos cardiovasculares. Aunque el estudio de Framingham demuestra cómo la presión arterial sistólica es el mejor predictor de morbi-mortalidad cardiovascular, lo es también para eventos cerebro-vasculares. Etnia Diversos estudios han demostrado niveles más altos de presión arterial en la etnia negra. Estos cambios se relacionan con el hecho de que la raza negra en algunas comunidades tenga mayor prevalencia y diferente comportamiento de la enfermedad (Nardo, Chambless, Light, Rosamond, 1997). En algunas comunidades indígenas como entre los Yanomamo del Amazonas y en comunidades de Kalahari y Botswana, entre otras, prevalecen estadios de presión arterial normal o bajos. En algunas etnias de África, la presión arterial no aumenta con la edad. Por su parte, en los Estados Unidos la enfermedad hipertensiva es más frecuente en individuos afro-americanos. Migraciones Como ya se anotó, cuando las poblaciones migran de un hábitat natural a uno industrializado, aumentan el consumo de alimentos procesados, la ingestión de grasa de origen animal, de sal, azúcar y azúcares refinados, llevan una vida sedentaria y se exponen a contaminación ambiental, incluida la sonora, todos factores asociados con la hipertensión arterial. Los inmigrantes adquieren los hábitos de los lugareños y con ello los factores de riesgo y enfermedad que ellos poseen. Del estudio de estas poblaciones emigrantes, comparándolas con quienes permanecen en sus lugares de origen, se evidencia que aumentan el índice de masa corporal y desarrollan cifras elevadas de presión arterial sistólica y diastólica (Whelton, 1994).

Herencia y desarrollo

La historia de hipertensión arterial en familiares de primer grado de consanguinidad, es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad hipertensiva. Variables como desarrollo fetal, peso placentario, bajo peso al nacer, bajo perímetro cefálico y ganancia acelerada de peso durante el primer año de vida, se han relacionado con un mayor riesgo de sufrir hipertensión arterial. Aunque las adaptaciones post-natales pueden ser las responsables de este comportamiento (Whelton, 1994), incluso otros factores que pueden actuar en edades entre los 16 y 25 años, modifican la respuesta hipertensiva hacia los 50 años de edad o favorecen la aparición de complicaciones cardiovasculares.

La hipertensión arterial está presente en el 35% de todos los eventos cardiovasculares ateroscleróticos y en 49% de todos los casos de falla cardíaca (Padwal, Straus, & McAlister, 2001) e incrementa el riesgo de eventos cerebro-vasculares (Qureshi, Suri, Mohammad, Guterman, & Hopkins, 2002). En el Estudio de los Siete Países, se encontró un incremento que duplicaba el riesgo por cada 10 mm Hg de aumento en la presión arterial media de la población (Van den Hoogen, Feskens, Nagelkerke et al., 2000). El ensayo de intervención de múltiples factores de riesgo (MRFIT), reseña esta misma relación directa entre la cifra presión arterial diastólica y sistólica y un aumento en la mortalidad por enfermedad coronaria (He et al., 2002). La hipertensión arterial es la primera causa de enfermedad coronaria isquémica, de enfermedad cerebro-vascular y de falla cardíaca, y es la segunda causa de enfermedad renal terminal.

La relación entre la hipertensión arterial y la enfermedad cardiovasculares fuerte, continua (equiparable a relación de dosis efecto), consistente a través de los diferentes estudios, independiente y plausible con el conocimiento actual de la biología. Los pacientes con hipertensión arterial esencial que no presentan un descenso promedio de más de 10 mm Hg en la noche, tienen mayor riesgo de desarrollar lesión de órgano blanco y mayor morbilidad y mortalidad (McAlister & Straus, 2001). El pronóstico para cada paciente es diferente y se debe a la interacción de los factores de riesgo presentes (Padwal et al., 2001). Por ejemplo, en el estudio INTERHEART, el efecto acumulativo de la coexistencia de factores de riesgo, mostró un riesgo

relativo indirecto de infarto de miocardio de 13,01 (99% IC: 10,69-15,83) para la asociación de tabaquismo, hipertensión arterial y diabetes, y esta asociación representa un riesgo atribuible poblacional del 53% (Yusuf, Hawken, Ounpuu et al., 2004).

Exceso de riesgo

Los aumentos de 5 a 6 mm Hg en la presión arterial, incrementan el riesgo de 20% a 25%. El riesgo relativo de enfermedad coronaria para una cifra de presión arterial sistólica de 140 a 149 mm Hg, es de 2,35; en tanto que para una cifra mayor de 180 mm Hg es de 5,65 (Whelton, 1994). El estudio de MRFIT, analiza el riesgo aislado por hipertensión arterial sistólica y diastólica. Si la presión arterial diastólica aumenta a más de 100 mm Hg, el riesgo incrementa a 3,23; si la presión arterial sistólica aumenta sobre 160 mm Hg, el riesgo se eleva a 4,19, y si aumentan las presiones arteriales sistólica y diastólica, el riesgo llega a 4,57 (Whelton, 1994). El estudio de Framinghamha evaluado el impacto de la presión de pulso y ha hallado que los aumentos de 10 mm Hg incrementan el riesgo de eventos cardiovasculares en 20% (Kannel, 2004).

La Hipertensión Arterial: Subtipos y clasificación

Función sistólica

En los estadios iniciales de la hipertensión arterial, generalmente se tiende a preservar la función sistólica, entendiéndose los cambios en la masa ventricular y en los volúmenes, cambios adaptativos a la sobrecarga de presión (Grossman, 1980). En un punto determinado esta hipertrofia se convierte en un factor negativo en contra de la adaptación y comienzan a ocurrir cambios en la función sistólica que pueden detectarse. Estas alteraciones pueden ser isquemia subendocárdica, disminución del flujo de reserva coronaria y aumento de la resistencia vascular.

También se ha observado que algunos pacientes tienen ventrículo hiperdinámico, el cual es producto de baja post-carga resultado de la disminución del estrés por un aumento del grosor de las paredes (Blake, Devereux, Herrold, et al., 1988).

Se ha demostrado alteración en el desarrollo de fuerza de los miocitos, alteraciones en el acortamiento fraccional y en la velocidad, así como también en el acortamiento circunferencial. Se ha visto que en aquellos pacientes que pudieran tener función sistólica totalmente normal en reposo, al inducirlos al estrés se podrían detectar estas anormalidades en las fibras.

Hipertensión sistólica aislada

La hipertensión sistólica aislada se caracteriza por que generalmente la persona presenta una PAS ≥ 140 mmHg y una PAD ≤ 90 mmHg, suele deberse en la tercera edad a rigidez de la aorta. El volumen sistólico de sangre se propaga a mayor velocidad cuando la aorta pierde complianza. Cuando la aorta se hace rígida, también las ondas reflejas de presión retornan más rápido y llegan al corazón en sístole, cuando la válvula aórtica aún no ha cerrado. Esto causa un incremento de la PAS y una disminución de la PAD con el consiguiente aumento de la presión diferencial (PAS-PAD). Lo anterior le impone una sobrecarga a la eyección sistólica cardíaca y reduce la perfusión coronaria, ya que estas son las únicas arterias que se llenan en diástole (García Barretol, Álvarez, García Fernández, Valiente Mustelier, & Hernández Cañero, 2009). El aumento de la presión sistólica aislada, es una causa frecuente de hipertrofia ventricular izquierda ya que, además del trabajo mecánico para vencer el aumento de volumen aórtico, ocurre arteriosclerosis de la pared aórtica por disminución de la elastina, aumento de las fibras colágenas y fibrosis intersticial. Todo lo anterior trae aparejado disfunción de la relajación por el aumento de masa. Al aumentar la masa sin que se incremente el número de vasos (rarefacción), las coronarias no alcanzan a irrigar suficientemente esta nueva área de tejido. Por otra parte, la fibrina le forma una jaula rígida a las arteriolas impidiendo que se distiendan y se llenen totalmente de sangre. También hay disfunción endotelial de pequeños vasos, disminución de la luz vascular e hipertrofia de la pared media de las coronarias. Todo lo anterior unido a una

presión de perfusión diastólica frecuentemente reducida, favorece la isquemia miocárdica y la insuficiencia cardíaca, inicialmente diastólica.

Las arteriolas aferentes y eferentes intraglomerulares y extraglomerulares de los riñones también sufren el proceso de envejecimiento de los vasos, se reduce el filtrado glomerular con la consiguiente retención de sodio y agua, y aumenta más la presión arterial (García Barretol, Álvarez, García Fernández, et al., 2009).

Función diastólica

Se ha demostrado, sobre todo en modelos animales y aun en humanos, que los pacientes hipertensos pueden tener disfunción diastólica sin haberse hallado otra causa para la misma. Igualmente, se han encontrado alteraciones a nivel de la relajación y de la “compliance” ventricular (Papademetriou, Gottdiener, Fletcher, & Freis, 1985). Los experimentos también han demostrado alteraciones en la retoma de calcio dentro del retículo sarcoplasmático de estos pacientes, lo que podría explicar en parte los trastornos de la relajación. En estos pacientes la disfunción diastólica se puede manifestar como prolongación del tiempo de relajación isovolumétrica, reducción en el tiempo de llenado ventricular y aumento de la contracción auricular. Se pueden presentar diferentes patrones de disfunción diastólica (Figura 8). Cuando se detectan estas anomalías en pacientes diabéticos también se observa menor capacidad y tolerancia del ejercicio.

Figura 8. Patrones de disfunción diastólica

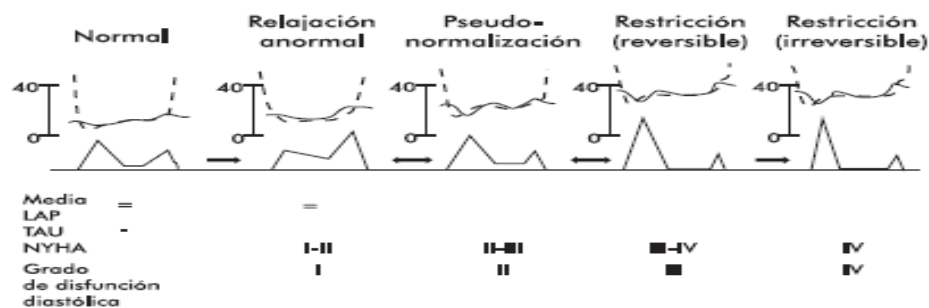


Figura 1.

Estos cambios pueden suceder hasta en el 30% de pacientes asintomáticos, jóvenes diabéticos sin enfermedad isquémica, hipertensión o enfermedad valvular. Las anormalidades en el llenado diastólico pueden ser en-mascaradas en reposo y salir a la luz, por ejemplo, con estímulos de estrés, “handgrip”. Las alteraciones en la función diastólica detectadas en estos pacientes, pueden predecir el desarrollo de falla cardíaca (Aurigemma, Gottdiener, Shemanski, Gardin, Kitzman, 2001). Los estudios han mostrado que los cambios en la función diastólica son los que se detectan más temprano y que preceden al desarrollo de hipertrofia ventricular (Smith, Schulman, Karimeddini, White, Meeran, Katz, 1985). Incluso, se ha visto que estos cambios son inversamente proporcionales al grado de hipertrofia o masa ventricular (Phillips, Coplan, Krakoff, et al., 1987). Se ha visto también que a mayor grado de disfunción diastólica mayor incremento en la fibrosis a nivel del miocardio y aumento en el número de fibras musculares (Doering, Jalil, Janicki, Pick R, 1988).

Los efectos sobre el tamaño de la aurícula izquierda también son importantes pues se ha visto que a mayor disfunción diastólica, menor distensibilidad del ventrículo y mayor fuerza de contracción auricular, lo que va llevando en forma paulatina a un aumento del tamaño auricular, tanto en área como en volumen. Al mismo tiempo, este aumento del tamaño auricular incrementa el riesgo de desarrollar fibrilación auricular, así como el riesgo de eventos cardiovasculares embólicos y desarrollo de falla cardíaca (Ann Intern. Med., 1992).). El tamaño auricular izquierdo también se correlaciona con el grado de presión sistólica y la masa ventricular, aunque muchas veces puede explicarse más por el grado de hipertrofia ventricular, sobre todo en pacientes que además son obesos. Se ha visto que los pacientes sometidos a tratamiento antihipertensivo, pueden revertir los cambios observados tanto en la función diastólica como en el tamaño auricular izquierdo (Thomas & Weyman, 1991).

Hipertensión diastólica aislada

La hipertensión diastólica aislada se caracteriza por que la persona posee una presión arterial sistólica (PAS) <140 mmHg y una PAD $\geq$ 90 mmHg, esta es más común en adultos jóvenes de menos de 40 años hipertensos, algunos estudios como los del Programa de control de

la hipertensión laboral en Nueva York (Fang, Madhavan, Cohen, & Alderman, 1989), en el Programa de corazón de Honolulu, en el Estudio del corazón de la ciudad de Copenhague (Nielsen, Lindstrom, Vestbo, & Jensen, 1996), en el Estudio Ohasama (Hozawa, Ohkubo, Nagai, Kikuya et al., 2001) y en el Estudio de cohorte de varones finlandeses (Strandberg, Saloman, Vanhanen, Pitkala & Miettinen, 2002). se consideró que se trataba de una enfermedad benigna sin importancia clínica.

Posteriormente, el estudio Framingham mostró que la HDA de nueva aparición se desarrollaba principalmente a partir de una PA normal o normal-alta durante un período de seguimiento de 10 años (Franklin, Pio, Wong, Larson, 2005). Además, el 82,5 % de los participantes con HDA basal desarrollaron HSD durante los 10 años de seguimiento posteriores, lo que sugirió que la HDA era un precursor frecuente del desarrollo de la HSA y, por tanto, una enfermedad potencialmente no benigna (Programa de Prevención de Cardiopatías, 2007).

Hipertensión y efecto de bata blanca

La hipertensión de bata blanca (HTABB) es aquella en la que la presión arterial está dentro de límites considerados normales en el domicilio o en ambientes habituales, mientras que se eleva a cifras consideradas de hipertensión en el consultorio o en otro medio hospitalario (White, Schulman, McCabe & Dey, 1989). Esta definición lleva implícito que la persona con HTABB sea habitualmente normotensa y que tenga un bajo riesgo de hacer hipertensión (Verdecchia, Staessen, White, Imai, O' Brier, 2002).

El efecto de bata blanca (EBB) es la magnitud de presión arterial que habitualmente tiene una persona cuando le registran la presión arterial en un consultorio o en un ambiente hospitalario. El EBB se presenta en la gran mayoría de las personas, sean hipertensas o no, pero la medida en el consultorio es más alta que el promedio de las medidas fuera de este. El efecto es una variable continua, mientras que la HTABB es discreta, la persona la presenta o no (Mancia, Bertineri, Grassi, Parati et al., 1983). Todos los pacientes con HTABB tienen EBB.

La HTABB puede confundirse con una verdadera hipertensión, mientras que el EBB puede causar una sobrevaloración de esta. En ambos casos el error diagnóstico puede llevar a la administración innecesaria de medicamentos antihipertensivos.

Esta revisión hace un recuento de nuestra experiencia con la HTABB, el efecto de bata blanca, y su relación con el tratamiento médico empleando como medio diagnóstico el monitoreo ambulatorio de la presión arterial (MAPA).

Prevalencia del efecto y de la HTABB

Más de la mitad de las personas tienen una presión arterial mayor en el consultorio que fuera de él. Por otra parte, la HTABB depende mucho de la relación entre el supuesto paciente y el que registra la presión arterial. Mancina et al. (1987). Midió la presión intra-arterial en pacientes 5 a 7 días después de ingresados en un hospital. A cada paciente se le advirtió que en algún momento pasarían a tomarle la presión arterial en el brazo que no estaba cateterizado. La mitad de las veces un médico hizo el registro; en las restantes, fue una enfermera la encargada de hacerlo. Cuando el médico hizo la primera lectura, la presión arterial se elevó en promedio 22/14 mm Hg con un máximo de 74 mm Hg y no disminuyó a niveles basales hasta pasados 10 minutos. En cambio, cuando la enfermera realizó los registros, la elevación de presión no llegó ni a la mitad de las encontradas por el médico y se recuperó antes de 10 minutos. En otra experiencia semejante Little et al. (2002) Corroboraron estos resultados.

Dependiendo del entorno, del procedimiento diagnóstico del que registra la presión y, sobre todo, del límite de presión que se considere normal, la prevalencia de HTABB varía de 12 % a 53,2 % (Verdecchia, Schillaci G., Bogioni, Ciucci, et al., 1995). En nuestra experiencia es más de un 20 % empleando MAPA como medio diagnóstico.

Se ha planteado que la prevalencia aumenta con la edad del paciente y que es particularmente alta en aquellos de edad avanzada con hipertensión sistólica aislada (Aihara, Imai, Sekino & Kato, 1998; Mansoor, McCabe & White, 1996),

Clasificación hipertensión arterial

En la siguiente tabla, (Tabla 5), se presenta la clasificación de los valores de la presión arterial en adultos de más de 18 años, que no estén tomando medicación antihipertensiva y que no sufran enfermedades agudas simultáneas a la toma de presión arterial.

TABLA 5: Definiciones y clasificación de los valores de presión arterial

Classification of Blood Pressure for Adults (JNC 7)		
BP Classification	SBP mm Hg	DBP mm Hg
Normal	<120	and <80
Prehypertension	120-139	or 80-89
Stage 1 hypertension	140-159	or 90-99
Stage 2 hypertension	≥160	or ≥100

Cuando la presión arterial sistólica y diastólica están en categorías distintas, debe seleccionarse la más alta para clasificar al hipertenso.

La denominación ampliamente utilizada de “Hipertensión limítrofe” pasa a ser un subgrupo de la hipertensión Grado 1. Debe resaltarse que el término “hipertensión ligera” no implica un pronóstico uniformemente benigno, sino que se utiliza simplemente para contrastarlo con las elevaciones más intensas de la presión arterial. A diferencia de lo que sucedía en recomendaciones previas, en este informe no se tratan por separado la hipertensión sistólica aislada ni la hipertensión del anciano. Estos dos trastornos se analizan ahora dentro del texto principal, puesto que su tratamiento es, como mínimo, igual de eficaz que el tratamiento de la hipertensión esencial clásica en individuos de mediana edad para reducir el riesgo cardiovascular.

Hipertensión primaria (esencial) y secundaria:

En la mayoría de los pacientes con presión arterial alta, no se puede identificar ninguna causa, esta situación se denomina hipertensión primaria. Se calcula que el 95% aproximadamente de los pacientes con hipertensión tienen hipertensión primaria. El término alternativo, hipertensión esencial, es menos adecuado desde un punto de vista lingüístico, ya que la palabra esencial suele denotar algo que es beneficioso para el individuo. El término “hipertensión benigna” también debe evitarse, porque la hipertensión siempre conlleva riesgo de enfermedad cardiovascular prematura.

El término hipertensión secundaria se utiliza cuando la hipertensión está producida por un mecanismo subyacente, detectable. Existen numerosos estados fisiopatológicos como estenosis de la arteria renal, feocromocitoma y coartación aórtica, que pueden producir hipertensión arterial. En alguno de estos casos, la elevación de la presión arterial es reversible cuando la enfermedad subyacente se trata con éxito. Es importante identificar la pequeña cantidad de pacientes con una forma secundaria de hipertensión, porque en algunos casos existe una clara posibilidad de curación del cuadro hipertensivo.

Estratificación del riesgo en el paciente hipertenso.

Actualmente no nos podemos basar únicamente en las cifras de PA para determinar el riesgo de enfermedad cardiovascular, sino también en la coexistencia de otros factores de riesgo, así como la presencia, o ausencia, de lesión en los órganos diana.

En la clasificación JNC-VI (Tabla II) se distinguen tres categorías, mientras que la WHO/ISH distingue cuatro categorías. La clasificación tiene dos entradas, una de ellas es la presencia o ausencia de los factores de riesgo, signos de afectación orgánica y complicaciones hipertensivas; la segunda entrada se basa en las cifras de presión arterial.

Así pues deben tenerse en consideración los siguientes datos:

1. Factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares:

A- Presión arterial sistólica y diastólica.

B- Varones de edad mayor de 55 años.

C- Mujeres mayores de 65 años.

D- Tabaquismo.

E- Colesterol total mayor de 250 mg/dl.

F- Diabetes.

G- Antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular prematura (mujer >65 años y varón <55 años).

2. Lesiones en órganos diana:

A- Hipertrofia ventricular izquierda (diagnosticada por ECG, ecocardio o Rx).

B- Lesión renal mínima (proteinuria y/o creatinina sérica 1,2 – 2 mg/dl).

C- Placa ateroscleróticas en arterias carótida, ilíacas, femorales y aorta demostrada por ecografía o radiología.

D- Estenosis focal o generalizada de las arterias retinianas por funduscopia.

3. Trastornos clínicos asociados:

A- Enfermedad vascular cerebral:

ACV isquémico

Hemorragia cerebral

Accidente isquémico transitorio

B- Cardiopatía:

Infarto de miocardio

Hemorragia cerebral

Accidente isquémico transitorio.

C- Nefropatía

Nefropatía diabética

Insuficiencia renal (creatinina plasmática superior a 2 mg/dl)

D- Enfermedad vascular:

Aneurisma disecante

Arteriopatía sintomática

E- Retinopatía hipertensiva avanzada.

Hemorragias o exudados

Edema de papila.

TABLA 6: Estratificación del riesgo para cuantificar el pronóstico



Presión Arterial (mm Hg)					
Otros FR y enfermedades previas	Normal PAS 120-129 o PAD 80 – 84	Normal Alta PAS 130-139 o PAD 85-89	Grado 1 PAS 140-159 o PAD 90-99	Grado 2 PAS 160-179 o PAD 100-109	Grado 3 PAS ≥ 180 o PAD ≥ 110
Sin otros FR	Riesgo promedio	Riesgo promedio	Riesgo adicional bajo	Riesgo adicional moderado	Riesgo adicional alto
1 – 2 FR	Riesgo adicional bajo	Riesgo adicional bajo	Riesgo adicional moderado	Riesgo adicional moderado	Riesgo adicional muy alto
3 o mas FR o DOB o Diabetes	Riesgo adicional alto	Riesgo adicional alto	Riesgo adicional alto	Riesgo adicional alto	Riesgo adicional muy alto
EC	Riesgo adicional alto	Riesgo adicional muy alto	Riesgo adicional muy alto	Riesgo adicional muy alto	Riesgo adicional muy alto

PAS: presión arterial sistólica, **PAD:** presión arterial diastólica, **FR:** factor de riesgo, **DOB:** daño de órgano blanco, **EC:** enfermedad clínica
Modificada de Guías Europeas 2003.

A- Grupo de riesgo bajo: Este grupo incluye a los hombres menores de 55 años y las mujeres de menos de 65 años con una hipertensión de Grado 1 y sin otros factores de riesgo. El riesgo de que se produzca un episodio cardiovascular grave en los 10 años siguientes es inferior al 15%. El riesgo es especialmente bajo en los pacientes con una hipertensión limítrofe.

B- Grupo de riesgo medio: Incluye pacientes con una amplia gama de valores de presión arterial y factores de riesgo para la enfermedad cardiovascular. Algunos de ellos presentan una presión arterial más baja y múltiples factores de riesgo, mientras que en otros la presión arterial es más alta y los demás factores de riesgo son escasos o inexistentes. En los individuos de este grupo, el riesgo de un episodio cardiovascular grave a lo largo de los 10 años siguientes es habitualmente de un 15-20%. El riesgo estará más próximo al 15% en los pacientes con hipertensión de Grado 1, que sólo tienen un factor de riesgo adicional.

C- Grupo de riesgo alto: Incluye a los pacientes con una hipertensión de Grado 1 ó Grado 2 que presentan: tres ó más factores de riesgo indicados previamente; diabetes o una lesión de órganos diana; y los pacientes con una hipertensión grado 3 sin otros factores de riesgo. En éstos, el riesgo de un episodio cardiovascular grave en los 10 años siguientes es, habitualmente, de un 20-30%.

D- Grupo de riesgo muy alto: Los pacientes con una hipertensión grado 3 y uno o varios factores de riesgo, así como todos los pacientes con una enfermedad cardiovascular clínica o una nefropatía, son los que tienen el máximo riesgo de episodios cardiovasculares, del orden de un 30% ó más a lo largo de los 10 años siguientes, y requieren, por tanto, la instauración rápida e intensiva de pautas de tratamiento.

Manifestaciones clínicas de la hipertensión arterial

Clínica de la HTA esencial no complicada: La hipertensión leve, sin afectación de órganos diana, suele ser totalmente asintomática y su diagnóstico es casual. Dentro de la sintomatología atribuible a hipertensión arterial, el síntoma más constante es la cefalea, pero lo es más en aquellos que conocen el diagnóstico, que en los que tienen igual nivel de PA pero desconocen que son hipertensos. La cefalea suele ser fronto-occipital y, en ocasiones, despierta en las primeras horas de la mañana al paciente. En la hipertensión arterial grave, la cefalea occipital es más constante y uno de los primeros síntomas que alerta al paciente. Otros síntomas atribuidos a HTA como zumbidos de oídos, epístaxis o mareos, no son más frecuentes que en los sujetos normotensos.

Clínica de la hipertensión arterial complicada: Las repercusiones a nivel sistémico serán las determinantes de la sintomatología en estos pacientes; así, a nivel cardíaco, pueden aparecer síntomas derivados de la hipertrofia ventricular izquierda e insuficiencia cardíaca congestiva y si existe arteriosclerosis de los vasos coronarios determinará cardiopatía isquémica. Las complicaciones a nivel del sistema nervioso central pueden ir desde un accidente isquémico transitorio a infarto cerebral en territorios de carótida interna o vertebrobasilar, infartos lacunares que, en conjunto, pueden desembocar en una demencia vascular y Hemorragia cerebral, cuyo principal factor etiológico es la hipertensión arterial.

Hipertensión arterial secundaria

Las causas identificables de hipertensión arterial son muchas, sin embargo sólo son causa de hipertensión en el 5% de los pacientes, siendo en el 95% de los casos desconocida y catalogada como hipertensión primaria o esencial.

Hipertensión inducida por fármacos y drogas: Es la primera causa de hipertensión secundaria. Se estima que suponen el 30% de las hipertensiones secundarias.

A- Sustancias esteroideas: los glucocorticoides aumentan la retención de sodio y agua, lo cual conlleva un aumento en el volumen plasmático y en el gasto cardíaco. Los 9-alfa fluorados elevan la presión arterial por estímulo del receptor de mineral corticoides y se encuentran en gran cantidad de pomadas, como las antihemorroidales; su acción es múltiple aumentando la retención de sodio y agua y las resistencias periféricas. Los anabolizantes actúan reteniendo fluidos e inhibiendo la acción de la 11-betahidroxilasa lo que conlleva un aumento de la 11-DOCA.

B- Anticonceptivos hormonales: Debido a su contenido estrogénico se produce un aumento de angiotensinógeno, aumentando la retención de sodio y agua y provocando vasoconstricción periférica. En algunas ocasiones, la terapia hormonal sustitutiva con estrógenos y progestágenos puede elevar los valores de presión arterial, aunque en la mayoría de las mujeres los reduce.

C- Sustancias con actividad adrenérgica: Entre estos encontramos la fenilefrina, pseudo efedrina, oximetazolina, fenilpropanolamina, etc. que se encuentran en gran número de gotas oftálmicas, inhaladores para uso nasal, anorexígenos y antigripales.

D- Ciclosporina: El mecanismo es debido a nefrotoxicidad directa y a la producción de vasoconstricción renal. Tiene una elevada capacidad para inducir hipertensión, siendo el factor principal para el desarrollo de hipertensión en el postransplante.

E- Eritropoyetina: su efecto es secundario al aumento de la viscosidad sanguínea y aumento de la respuesta a catecolaminas y angiotensina, así como disminución de la vasodilatación inducida por la hipoxia.

F- AINE: Elevan la presión arterial en hipertensos y bloquean la actividad hipotensora (de IECA, ARA II) por inhibición de la síntesis de prostaglandinas vasodilatadoras (PGE₂).

G- Miscelánea: bromocriptina, ergotaminicos, antidepresivos tricíclicos, litio. Múltiples drogas como la cocaína, plomo, paratión. La nicotina y el alcohol. Tras suprimir el agente causal es

variable la duración del efecto hipertensor, siendo mayor para los anticonceptivos que puede durar hasta 3 meses, aunque lo frecuente en el resto es que la elevación de la PA desaparezca en días.

Hipertensión de causa endocrina:

A- Feocromocitoma: Se estima que es causa de hipertensión arterial secundaria en un 0,02%. Su acción hipertensora es debida a la producción de catecolaminas, siendo las manifestaciones clínicas muy variadas: crisis paroxísticas que aparecen en más del 75% de los pacientes y se caracterizan por cefalea, sudoración y palpitaciones, como síntomas mas frecuentes. La crisis va seguida de una gran debilidad y a veces poliuria. El inicio de la crisis puede ser desencadenado por presión en la zona del tumor, cambios posturales, ejercicio, ansiedad, dolor, micción etc. Otros síntomas pueden ser pérdida de peso, hematuria dolorosa, dolor abdominal, de localización vesical, y/o lumbar. La localización más frecuente es a nivel adrenal, en un 90% de los casos, aunque no es la única ya que se puede encontrar en mediastino, a nivel paravesical o en el órgano de Zuckerkandl. Los feocromocitomas pueden ser familiares en un 10% de los casos, la herencia es autosómica dominante. Alrededor del 60% de los casos familiares no se acompañan de otras alteraciones endocrinas y se da en menores de 20 años. Los feocromocitomas o paragangliomas múltiples son más frecuentes en mujeres jóvenes, asociados a enfermedades familiares con herencia autosómica dominante, como la enfermedad de Von Hippel-Lindau (hemangioblastoma cerebral), la neoplasia endocrina múltiple tipo 2 (MEN-2) y hemangiomas múltiples. El diagnóstico se realiza mediante la determinación del ácido vanilmandélico, de catecolaminas totales o metanefrinas en orina de 24 horas. Aunque tienen una elevada especificidad, la sensibilidad es del 80%. Su localización se puede obtener de forma específica mediante una gammagrafía con metaiodobencil guanidina, que es un radio trazador con captación específica por el tejido cromoafín.

El tratamiento es quirúrgico, realizando previamente alfa-bloqueo del paciente para evitar la descarga de catecolaminas durante la anestesia o manipulación del tumor.

B- Hipertiroidismo: en un 30 % de los pacientes hipertiroides se produce HTA, principalmente por aumento del gasto cardíaco y la volemia. Es más frecuente en los adenomas que en la enfermedad de Graves.

C- Hipotiroidismo: La HTA se produce en un 20% de los pacientes, principalmente, por aumento de resistencias.

D- Hiperparatiroidismo: La HTA es un hecho frecuente (40-70% de los casos) y el 40% tienen valores elevados de renina.

E- Hiperaldosteronismos: La aldosterona aumenta el número de canales de sodio abiertos en la parte luminal de las células del túbulo colector, incrementando la reabsorción de sodio, que crea un gradiente eléctrico negativo que favorece la secreción de potasio e hidrogeniones. El aumento de volumen extravascular suprime la liberación de renina, que será fundamental para realizar el diagnóstico diferencial entre hiperaldosteronismo primario y secundario. Los síntomas más importantes de estas situaciones son la debilidad muscular, parestesias y calambres. A nivel metabólico, la hipopotasemia puede estar ausente aunque es frecuente, alcalosis metabólica etc.

Hipertensión de causa renal: En ocasiones resulta difícil precisar si la enfermedad renal es la causa o la consecuencia de la HTA, aunque la resultante final es que el mejor control de la HTA redundará en la mayor protección de la función renal.

A- Causa parenquimatosa: son múltiples las lesiones parenquimatosas que pueden originar HTA: glomérulo nefritis, pielonefritis, nefropatía por reflujo, nefrocalcinosis, nefropatía por radiación, uropatías obstructivas con hidronefrosis, traumas renales, tumores secretores de renina, síndrome de Liddle. La frecuencia de HTA en cada una de estas entidades es variable. En cualquier caso, la presencia de HTA indica un mayor riesgo para la evolución del proceso subyacente y de la función renal.

B- Causa vasculo-renal: Las causas más frecuentes de hipertensión vasculo-renal son la arteriosclerosis y la displasia fibromuscular. Dentro de la displasia fibromuscular la más frecuente es la displasia de la media, en 80-85%. Otras causas menos frecuentes son los aneurismas y arteritis de grandes vasos. En general la existencia de una hipertensión de estas características se puede sospechar ante hipertensión severa de comienzo brusco, inicio antes de los 35 años en mujeres o superior a los 60 años en varones, repercusión visceral marcada, mala respuesta a los hipotensores habituales, clínica de enfermedad arteriosclerótica en distintos niveles, deterioro de la función renal con inhibidores de la enzima de conversión, soplo sistólico en flancos, retinopatía grado II-IV, asimetría en el tamaño de las siluetas renales, edema agudo de pulmón de repetición, siendo mayor cuantos más datos se sumen. La prueba diagnóstica más

sensible y específica es la arteriografía, pudiéndose corregir, además, en el acto, el defecto mediante angioplastia. La ecografía con doppler es útil como despistaje. También podemos apoyarnos en tests funcionales como el renograma isotópico con captopril.

C- Otras causas: Neurológicas (incremento de la presión intracraneal, apnea durante el sueño, síndrome de Guillain Barré); coartación de aorta; embarazo.

Evaluación clínica del paciente hipertenso

Aunque la mayoría de los hipertensos padecen hipertensión esencial, hay que tener siempre presente que, en algunas ocasiones, puede existir una causa curable de HTA, lo que nos obliga, en todos los casos, a descartar dicha etiología secundaria. De los estudios epidemiológicos poblacionales se deduce que, cuanto mayores son los niveles de presión arterial, mayor es la gravedad y la afectación de órganos diana. Esto no es totalmente exacto cuando se aplica de manera individual a cada paciente ya que los valores de presión arterial no son individualmente, un buen indicador del tipo, severidad o pronóstico del sujeto hipertenso. Posiblemente la asociación de la HTA con otros factores de riesgo, como diabetes, obesidad, resistencia insulínica o hiperlipidemia, sea la responsable de las complicaciones cardiovasculares observadas en la población hipertensa. Así, una evaluación adecuada del paciente hipertenso nos va a permitir seleccionar, de forma individual, la mejor pauta terapéutica y adecuarla al perfil de riesgo cardiovascular de cada paciente.

Tratamiento

Cambios terapéuticos en el estilo de vida

El término cambios terapéuticos en el estilo de vida, hace referencia a las modificaciones en los hábitos de los individuos que llevan a una disminución en los factores de riesgo y se acompañan de una disminución en el riesgo cardiovascular. Existe amplia evidencia que indica que estos cambios son de utilidad en el tratamiento de los pacientes hipertensos, ya que retardan la utilización de medicamentos o permiten una disminución en las dosis (Burke, Beilin, Cutt,

Mansour, Wilson, & Mori, 2005). En pacientes sin hipertensión arterial establecida (pre-hipertensos), retardan la aparición de la misma. Entre las intervenciones más importantes se encuentran la dieta y el control del peso, el consumo de sodio y alcohol, el ejercicio, y el cese del consumo de tabaco. Estos cambios deben recomendarse en todos los individuos hipertensos, con o sin tratamiento farmacológico, y deben tratarse siempre que sean seguidos por tiempo indefinido (Miller Jr, Erlinger, Young, Prokopowicz, & Appel, 1999). Es probable que para que sean efectivos, estos cambios deban involucrar, en mayor o menor grado, a los demás miembros de la familia o el entorno del paciente. La implementación de estos cambios en la población general puede tener un impacto significativo en la aparición de la hipertensión arterial (Stamler, 1991)

Estudios recientes han demostrado la factibilidad de sostener estas modificaciones durante un tiempo prolongado, incidiendo en el control de la hipertensión arterial (Ellmer et al. 2006). Como los factores de riesgo tienden a agruparse en los individuos hipertensos, la aproximación terapéutica debe basarse en el riesgo global, y los cambios deben orientarse hacia un control de todos los factores de riesgo presentes, de acuerdo con las diferentes guías disponibles para su tratamiento.

Control del peso y dieta

De todos los cambios terapéuticos en el estilo de vida, probablemente el que mayor impacto tiene en la prevención y el tratamiento de la hipertensión arterial es la reducción de peso en individuos con índice de masa corporal mayor a 25 kilos/m². En individuos sin sobrepeso, debe tratar de mantenerse un peso por debajo de este valor. Existe evidencia clara que demuestra que hay una relación directa entre el peso (y el índice de masa corporal) y la presión arterial (Brown, Higgins, Donato, Rohde, 2000; Garrison, Kannel, Stokes & Castelli, 1987). Se ha estimado, según datos derivados del estudio de Framingham, que por cada 10% de incremento en el peso relativo, la presión sistólica aumentará 6,5 mm Hg. El aumento del peso en la población mundial tiene gran importancia en el desarrollo futuro de la hipertensión arterial, y los esfuerzos encaminados hacia el control de esta tendencia se verán reflejados en una disminución en la aparición de la hipertensión arterial. La reducción de peso debe buscarse en todo paciente

hipertenso obeso o con sobrepeso. Ésta se acompaña de una disminución en las cifras de presión arterial, incluso antes de llegar al peso ideal, lo cual ha sido consistentemente reproducido en la mayoría de estudios clínicos y confirmado por meta análisis (JAMA, 1990; JAMA, 1997; Meter, Stam, Kok, Grobbee & Geleijnse, 2003; Stamler, Stamler, Grimm, Gosch, et al., 1987).

La disminución en el peso se logra mediante una dieta hipocalórica acompañada de un programa de ejercicio físico; otros cambios terapéuticos en el estilo de vida deben instaurarse como un programa global de control, buscando la forma de que permanezcan en el tiempo. Sin embargo, es clara la dificultad en lograr que la disminución en el peso se conserve en el largo plazo.

Con respecto a la dieta, el estudio más importante que demostró el impacto de la misma en la modificación de la hipertensión arterial fue el DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) (Appel et al., 1997), en una población compuesta por pre-hipertensos (presión arterial normal y normal-alta) e hipertensos estadio I, con un porcentaje importante de afro-americanos (60%). Esta dieta es baja en grasa y colesterol, y rica en fruta, vegetales, derivados lácteos bajos en grasa y fibra; incluye granos enteros, aves, pescado, nueces, pocas cantidades de carnes rojas, dulces y bebidas azucaradas. La dieta DASH se acompañó de una disminución significativa de 5,5 mm Hg de presión arterial sistólica y 3 mm Hg de presión arterial diastólica al cabo de las ocho semanas de intervención. Se observó una disminución especialmente notoria en la población negra y en los hipertensos; en éstos (29% del grupo), el efecto antihipertensivo (disminución de 11,4/5,5 mm Hg en presiones sistólica y diastólica) fue similar al del tratamiento farmacológico con monoterapia. Para llegar a la dieta DASH, se recomienda iniciar lentamente con cambios graduales en los hábitos alimenticios, centrando las comidas en los carbohidratos (pasta, arroz, vegetales) en lugar de hacerlo en la carne, y emplear las frutas y alimentos de bajas calorías como postre (Blackburn, 1997). Cuando la dieta DASH se asocia con reducción en el consumo de sodio, el efecto sobre la presión arterial es aún mayor (Sacks et al., 2001). Una de las ventajas importantes de la dieta DASH es que es asequible a la población general y puede tener efectos saludables diferentes al beneficio cardiovascular (Champagne, 2006). Se ha encontrado que es posible lograr adecuada adherencia a este tipo de dieta con una selección apropiada y buena motivación (Windhauser, 1999).

Reducción en la ingestión de sal

La relación entre ingestión elevada de sodio e hipertensión arterial, se conoce de larga data. Existe una relación directa entre el consumo de sodio, la edad y la presión arterial (Forte, Miguel, Miguel, de Padua, & Rose, 1989; INTERSALT Cooperative Research Group, 1988). A pesar de algunas dificultades metodológicas y variaciones en los resultados de estudios individuales, éstos muestran que la disminución en el consumo de sal se acompaña de una reducción modesta pero consistente en las cifras de presión arterial (Grauda, Galloe & Garred, 1998; He & MacGregor, 2002; He, MacGregor, 2004). A todos los pacientes hipertensos se les debe insistir en reducir la ingestión diaria de sal, para lo cual se recomienda limitar la ingestión de sodio dietario a $< 2,4$ g por día (equivalente a 6 g de cloruro de sodio) (Appel, Brands, Daniels, Naranja, Elmer, & Sacks, 2006); para lograrlo, se recomienda escoger alimentos bajos en sal y reducir la sal adicional en la mesa. La disminución general en el consumo de sal podría representar una disminución de 14% en las muertes por enfermedad cerebrovascular y de 9% por enfermedad coronaria en hipertensos (INTERSALT Cooperative Research Group, 1988).

Reducción en el consumo de alcohol

Desde el punto de vista epidemiológico, la asociación entre consumo de alcohol e hipertensión arterial es fuerte. En grupos poblacionales variados se demuestra un incremento progresivo en la presión arterial a medida que la cantidad de alcohol consumido aumenta por encima de dos tragos diarios (un trago se define como 14 g de etanol, contenidos en 12 onzas de cerveza, 5 onzas de vino de mesa, 1,5 onzas de licores destilados -40% de alcohol) (Marmot et al., 1994). La relación depende más de la cantidad de alcohol que se consume que del tipo de licor ingerido.

De igual forma, una reducción en el consumo de alcohol se acompaña de una disminución significativa en las cifras de presión arterial, 3,3 mm Hg de presión sistólica y 2 mm Hg de presión diastólica (Xin, He, Frontini, Ogden, Motsamai & Whelton, 2001). Se recomienda

moderar el consumo de alcohol en todos aquellos hipertensos que lo ingieren, permitiéndose no más de dos tragos al día en hombres y un trago al día en mujeres (He& MacGregor, 2002).

Tabaquismo

No existe nivel mínimo seguro de consumo de cigarrillo. A todos los individuos se les debe recomendar una abstención total en el consumo del mismo (De Backer G, Ambrosioni E, Borch-Johnsen K, et al., 2003).

Consumo de potasio

El aumento en el consumo de potasio se acompaña de una disminución en las cifras de presión arterial (Whelton, He, Cutler, Brancati, Appel et al., 1997). Sin embargo, a pesar de que el aumento en el consumo de potasio puede lograrse por medio de suplementos, se corre el riesgo de producir hiperkalemia si los niveles sanguíneos del ion no son monitoreados periódicamente, en especial en individuos con compromiso de la función renal o en quienes toman medicamentos que, por su mecanismo de acción, pueden aumentar los niveles sanguíneos. Las dietas recomendadas para los pacientes hipertensos (tipo DASH), se acompañan de cantidades de potasio que garantizan la ingestión recomendada (> 100 mmol/día), además de proveer otros nutrientes (calcio, magnesio, vitaminas) que también pueden tener algún efecto benéfico sobre la salud o la presión arterial.

Tratamiento no farmacológico

Numerosas intervenciones no farmacológicas reducen la presión arterial: ejercicio aeróbico, restricción de sal, dieta rica en vegetales y frutas, reducción en el consumo de alcohol, pérdida de peso en obesos y suplementos de potasio; sin embargo, ninguna de éstas ha demostrado.

Ejercicio físico

El sedentarismo se asocia con aumento del riesgo cardiovascular general. La realización regular de ejercicio físico es parte fundamental de un plan de vida integral saludable y en particular de todo paciente hipertenso (JAMA, 1996; Pate et al., 1995). El ejercicio regular se acompaña, independientemente del efecto de otras intervenciones como disminución de peso, de una reducción en las cifras de presión arterial en los pacientes hipertensos, de 4 mm Hg de la presión sistólica (Whelton, Chin, Xin, He, 2002) (pero puede ser mayor –hasta 10 mm Hg de presión sistólica y 8 mm Hg de presión diastólica). Se recomienda un plan de ejercicio aeróbico regular de moderada intensidad, de al menos 30 a 45 minutos, la mayoría de los días de la semana.

Actividad física

Se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.

Se ha observado que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial (6% de las muertes registradas en todo el mundo). Además, se estima que la inactividad física es la causa principal de aproximadamente un 21%-25% de los cánceres de mama y de colon, el 27% de los casos de diabetes y aproximadamente el 30% de la carga de cardiopatía isquémica. (OMS, 2015)

La actividad física para la salud basada en el ejercicio físico sistemático contempla acciones motrices que buscan desarrollar las capacidades aeróbicas, el control de la composición corporal y el fortalecimiento de los diversos grupos musculares. Por lo tanto, se debe incluir una propuesta integrada de ejercicios de resistencia, ejercicios de flexibilidad y ejercicios de fuerza. Un aspecto interesante será contar con un abanico de posibilidades que puedan agrupar una cohesión entre lo que se prefiere y lo que se necesita. La ventaja del ejercicio físico sistemático radica, en que el sujeto controla y dirige todas las actividades de acuerdo con sus posibilidades e intereses. En consecuencia, los ejercicios físicos son primordiales para garantizar en las personas

una vida más saludable, se encuentran inmersos en las diferentes actividades físicas recomendadas para la salud, las cuales se clasifican en ligeras, moderadas y vigorosas. (Garcia, 2003)

Actividades Físicas Ligeras

Probablemente estas actividades son las más importantes especialmente si se tiene en cuenta que serán las encargadas de motivar y crear un grado de aceptación y adhesión a la actividad física en aquellas personas que por diversas circunstancias están comenzando un programa.

Recomendadas para acondicionamiento básico o rehabilitación cardíaca, por esta razón sus efectos son considerados regenerativos. El metabolismo energético más utilizado en estas actividades es el de los ácidos grasos. La intensidad de trabajo es baja con un rango del ritmo cardíaco del 50% al 60% de la FC máx. Se recomienda realizarlas con una frecuencia mínima de 3 sesiones a la semana, y una duración aproximada de 45 a 60 minutos que incluyen la fase inicial de preparación y calentamiento, la fase central o principal y la fase final o de vuelta a la calma. El sistema de entrenamiento para desarrollar la capacidad aeróbica es continuo aunque durante las primeras sesiones se utiliza el método fraccionado con pequeños intervalos de descanso, para permitir el proceso de adaptación al esfuerzo. Inicialmente, se sugiere una progresión de las cargas, manteniendo los tiempos y las intensidades durante tres a cuatro semanas, combinando el trabajo aeróbico (carrera suave o de baja intensidad con caminata). Es importante destacar que al igual que en las demás consideraciones deberá primar el principio de la individualidad (respetando la capacidad funcional y la condición física propia de cada sujeto). (Garcia, 2003)

Actividad Física Moderada

Las actividades físicas moderadas se recomiendan para el mantenimiento físico de cualquier persona que tenga un mínimo de condición física, es decir, posean una capacidad básica que les permite resistir a estímulos de esfuerzo prolongados, soportan o vencen resistencias moderadas y cuentan con un buen índice de recuperación. Abarcan del 60% al 70% de la FCmáx, permitiendo con estas intensidades recoger los efectos positivos del ejercicio aeróbico, manteniendo un equilibrio entre el consumo y el aporte de oxígeno. Comienzan a producirse las adaptaciones más importantes en función de la calidad y de la cantidad de trabajo realizado. Los efectos del

ejercicio en estas actividades se constituyen en la base para poder entrenar otros aspectos de la condición física, donde se exigen esfuerzos de mayor intensidad. Los ejercicios físicos de fuerza se realizan con intensidades de carga entre el 60% y 70% de la máxima repetición, destinando un tiempo de 15 a 20 segundos por serie con velocidad lenta e intervalos de recuperación de 30 segundos a 3 minutos y una frecuencia de 3 sesiones por semana. El tiempo de duración de las actividades físicas moderadas esta entre los 30 y 60 minutos. Estas actividades utilizan un alto porcentaje de grasas como substrato energético y su intensidad de esfuerzo se estima considerable, con un notable consumo de energía. El metabolismo energético es el de los ácidos grasos y el de los hidratos de carbono, si el nivel de intensidad es elevado la utilización de los hidratos de carbono será mayor. (Garcia, 2003)

Actividad Física Vigorosa

Las actividades físicas vigorosas son recomendadas sólo para personas que cuentan con una buena condición física. Estas actividades aportan los mayores beneficios al sistema cardiorrespiratorio. Poseen las mismas características que las actividades físicas moderadas, pero con mayor intensidad, por lo consiguiente en estas actividades la degradación de hidratos de carbono es mayor. Se realizan del 70% al 80% de la $F_{cm\acute{a}x}$, si deseamos aumentar la capacidad aeróbica, éstas son las principales intensidades, por sus características se producen rápidas adaptaciones y mejoras de la velocidad en los esfuerzos de tipo cíclico (carrera suave o de baja intensidad, natación, ciclismo, etc.). Los trabajos de fuerza en estas actividades poseen una orientación hipertrófica y son de considerable exigencia, esto requiere modificar y regular aspectos nutricionales acompañados con trabajos de recuperación activos y pasivos. Se utilizan intensidades de carga entre el 70% y el 80% de la máxima repetición, destinando un tiempo de 10 a 15 segundos por serie, con velocidad lenta e intervalos de recuperación de 30 segundos a 3 minutos y una frecuencia de 3 a 6 sesiones por semana. Los beneficios de ejercitarse con estas actividades son enormes, debido a que se fortalece la capacidad de funcionamiento de los diferentes sistemas y órganos, por otra parte, el proceso de adaptación es relativamente breve, posibilitando el aumento de las cargas en un corto periodo, se sintetiza mayor cantidad de mitocondrias, enzimas y proteínas musculares, se quema como combustible un porcentaje más alto de carbohidratos que grasas y se incrementa notablemente la masa muscular provocando una mayor capacidad para resistir y/o vencer cargas externas (Garcia, 2003)

Ejercicio aeróbico

Hace referencia a la capacidad que tiene el corazón de realizar esfuerzos durante periodos de tiempo prolongados, con el menor esfuerzo posible, y teniendo una recuperación rápida, gracias al intercambio de energía en tejidos vivos por medio del oxígeno.

En el ejercicio aeróbico predomina un sistema energético oxidativo el cual utiliza las reservas de lípidos (grasas) para poder generar energía. El mecanismo de oxidación favorece la resíntesis del ATP en condiciones de aporte ininterrumpido de oxígeno a las mitocondrias de las células musculares y emplea, en calidad de substratos de oxidación, hidratos de carbono (glucógeno y glucosa), grasas (ácidos grasos) y, de forma parcial, proteínas –aminoácidos- (Verkhoshansky, 2002).

Este tipo de ejercicio es el más utilizado para la prevención de enfermedades como la HTA y es a su vez un método para el tratamiento de dicha enfermedad. El ejercicio aeróbico lo podemos clasificar de la siguiente manera: de bajo impacto como caminar, nadar, maquinas elípticas, yoga y ejercicios de alto impacto como trotar, correr, saltar.

Ejercicio anaeróbico

El ejercicio anaeróbico es el tipo de ejercicio que mejora la potencia y aumenta la masa muscular. Los músculos entrenados con ejercicios anaeróbicos se desarrollan de manera diferente, funcionan mejor en los ejercicios de corta duración y de alta intensidad, que duran hasta aproximadamente 2 minutos .

La forma más común de ejercicio anaeróbico es el ejercicio en el que se ejerce fuerza. El ejercicio de fuerza consiste en utilizar la resistencia a la contracción muscular para obtener la fuerza, la resistencia anaeróbica y el tamaño de los músculos. Hay muchos métodos diferentes de entrenamiento de fuerza, siendo los más comunes el ejercicio de resistencia y el ejercicio con peso. Estos dos tipos de ejercicio usan la gravedad (por cúmulos de peso, platos o pesas) o máquinas que resisten la contracción del músculo. (asmi.org, 2008)

Carga del ejercicio

Esta es la cantidad del ejercicio que realiza una persona y que va a estar determinada por la intensidad y el volumen de trabajo de cada ejercicio.

Intensidad

Es la clasificación del ejercicio para determinar el grado de exigencia del mismo, también como la cantidad de trabajo de entrenamiento realizado por unidad de tiempo, normalmente se puede clasificar por medio de la frecuencia cardiaca o por medio de la medición del lactato en sangre. El colegio americano de medicina deportiva recomienda intensidades basadas en 60-90% de la frecuencia cardiaca máxima y 50-85% del VO2 Max o frecuencia cardiaca de reserva. Porque en esas zonas encontramos las quemaduras de grasas. Para fines de este trabajo utilizaremos la fórmula de karvonen y trabajaremos con un 60-80% de la FCmax.

Para hombres $220 - \text{la edad en años}$, para mujeres $226 - \text{la edad en años}$. Como primer paso, después determinamos la frecuencia cardiaca de entrenamiento con la siguiente fórmula.

$$\text{FCE} = (\text{FCM} - \text{FC reposo}) * \% \text{ de esfuerzo} + \text{FC reposo}$$

Volumen

Las sesiones de entrenamiento de una persona con hipertensión arterial debe ser de por lo menos 30 minutos diarios, ya que este es uno de los factores fundamentales para lograr controlar e incluso disminuir los niveles de tensión arterial. Para efectos de este trabajo vamos a manejar sesiones de 45 a 60 minutos de duración.

Corregulación del ejercicio aeróbico en la hipertensión arterial estadio 1

Cuando hablamos de corrección hacemos referencia al beneficio del ejercicio aeróbico en la tensión arterial, ya que este actúa como regulador y no como controlador directo de la tensión arterial.

Índice del nivel de estado físico

Propuesto por la autora E. A. Pirogova, 1987, para evaluar el estado físico general de personas de edad media y de tercera edad a partir de indicadores antropométricos y funcionales:

$$NEF = (700 - 3 \times FCr - 2.5 \times PAM - 2.7 \times E + 0.28 \times P) / (350 - 2.6 \times E + 0.21 \times est.)$$

En el cual:

FCR: frecuencia cardiaca en reposo, pul/min.

PAM: presión arterial media.

E: edad, años.

P: peso corporal, kg.

Est: estatura en cm.

Tabla 7. Escala para clasificar el nivel del estado físico general (según E. A. Pirogova)

NIVEL DE ESTADO FÍSICO	PUNTAJE	HOMBRES	MUJERES
Alto	5	0.826 y más	0.576 y más
Sobre el promedio	4	0.676 a 0.825	0.476 a 0.575
Promedio	3	0.526 a 0.675	0.366 a 0.475
Bajo el promedio	2	0.376 a 0.525	0.261 a 0.365
Bajo	1	0.225 a 0.375	0.157 a 0.260

Fuente: Alba Berdeal (2005, p. 144)

De acuerdo con el puntaje del nivel de estado físico, la duración de la sesión de entrenamiento aerobio y la edad del practicante, se puede determinar la frecuencia cardiaca del entrenamiento aerobio mediante la siguiente fórmula:

$$FCent = (190 + 5 * PNEF) - (E+T)$$

En el cual:

FCent = frecuencia cardiaca de entrenamiento, pul/min.

PNEF = puntaje del nivel de estado físico.

E = edad, años.

T = tiempo del ejercicio, minutos

Consideraciones importantes a la hora de realizar ejercicio:

- La hidratación siempre debe de ser antes, durante y después de la sesión de entrenamiento y se puede ingerir agua.
- No realizar ejercicio en ayunas.
- Utilizar ropa cómoda y calzado adecuado.

Plan alimentación

Los macronutrientes de los alimentos son los carbohidratos, proteína, y grasas. En personas sanas la distribución al día de estos es: CHO 60%, proteína 15 % y grasas 25%, en personas con hipertensión arterial la distribución cambia de la siguiente manera: CHO 55%, proteínas 15%, y grasas 30%, Los carbohidratos corresponden al 55%, Las proteínas corresponden al 15%, Las grasas corresponden al 30%.

Hay aspectos importantes como la ingesta y el gasto calórico de las personas que se van a ver afectados a la hora de realizar una dieta como son el peso, metabolismo basal, valor calórico total y la distribución porcentual de la comida durante el día. Estas variables de la dieta se determinan en el estado actual de la persona y en el estado ideal de cada individuo.

Peso actual: es el peso que tiene la persona en la actualidad.

Peso ideal: peso que debería tener la persona.

Metabolismo basal actual: este es el gasto energético que necesita un organismo para el sostenimiento de sus funciones fisiológicas para poder vivir, con el peso que tiene en la actualidad.

Metabolismo basal ideal: este es el gasto energético que necesita un organismo para el sostenimiento de sus funciones fisiológicas para poder vivir, con el peso ideal de la persona.

Valor calórico total actual: cantidad de calorías que necesita una persona en 24 horas con su peso actual.

Valor calórico total ideal: cantidad de calorías que necesita una persona en 24 horas con su peso ideal.

Peso ideal: Para determinar el peso ideal de una persona se recomienda sacarle el 7% en hombres y 10% en mujeres al exceso de centímetros de lo que mide la persona y se resta.

Ejemplo:

Hombre, talla 1,80

$$80 \times 7\% = 5,6$$

$$\text{Entonces, } 80 - 5,6 = 74,4$$

Peso ideal: 74,4 KG

Quiere decir que para una persona con una estatura de 1,80 mts el peso ideal sería 74,5 kg Metabolismo basal.

Para determinar el metabolismo basal humano se utilizara la ecuación de Harris-Benedict que utiliza tres variables para su hallazgo: el peso, la estatura y la edad.

Para hombres: $MB \text{ actual} = 66.4730 + (13.7516 \times \text{Peso actual}) + (5.0033 \times \text{talla}) - (6.7550 \times \text{Edad})$

$MB \text{ ideal} = 66.4730 + (13.7516 \times \text{Peso ideal}) + (5.0033 \times \text{talla}) - (6.7550 \times \text{Edad})$

Para mujeres: $MB \text{ actual} = 655.0955 + (9.5634 \times \text{Peso actual}) + (1.8496 \times \text{talla}) - (4.6756 \times \text{Edad})$

$MB \text{ ideal} = 655.0955 + (9.5634 \times \text{Peso ideal}) + (1.8496 \times \text{talla}) - (4.6756 \times \text{Edad})$

Valor calórico total: Para hallar el valor calórico total se utiliza la siguiente ecuación teniendo en cuenta un periodo de 24 horas.

$VCT \text{ actual} = MB \text{ actual} + \text{actividad física} + \text{termogénesis}$

$VCT \text{ ideal} = MB \text{ ideal} + \text{actividad física} + \text{termogénesis}$

Dónde:

Termogénesis = al 10% del metabolismo basal

Actividad física = calorías de la actividad x peso x tiempo, la caloría de la actividad se puede dar en minutos o en horas.

Ejemplo:

Hombre de 75kg monta bicicleta por 30 minutos según las tabla de la FAO montar bicicleta gasta 3,8 kc/kg/hora por un kilo entonces reemplazamos en la formula actividad física= $3,8 \times 75 \times 0.5$ (se cambia de minutos a hora) esto es igual a 142,5 kc/kg/hora, así se hace con todas las actividades que la persona realiza durante 24 horas, como dormir, comer, trabajar, conducir, etc. Todas estas actividades son sumadas para determinar su actividad física total. Suponiendo que el individuo tiene una actividad fisca total de 1150 kc/kg/día, el resultado de la ecuación sería:

$VCT \text{ actual} = MB \text{ actual} + \text{actividad física} + \text{termogénesis}$

$VCT \text{ actual} = 1531.22 + 1150 + 153.122 = 2834.3 \text{ kc/kg/día.}$

Esta ecuación se repite con el peso ideal para obtener el VCT ideal. Una vez se tiene los valores del VCT actual y del VCT ideal se aplica la siguiente ecuación para determinar si la persona tiene exceso de calorías o un déficit.

VCT actual – VCT ideal.

Una vez se obtiene el resultado se realiza la distribución de los porcentajes de la comida, para pacientes con hipertensión arterial con la distribución de CHO 55%, Proteínas 15% y grasas 30%. Siguiendo con el ejemplo, VTC= 2834.3 kc/kg/día

CHO 55%= 1558,865 kc/kg/día

PROTEINA 15%= 425,145 kc/kg/día

GRASAS 30%= 850,29 kc/kg/día

Hay que tener en cuenta que estos valores (kilocalorías) se deben de pasar a gramos, se hace dividiéndolos por el porte energético de los grandes alimentos. Un gramo de carbohidratos nos aporta 4 kilocalorías, un gramo de proteína nos aporta 4 kilocalorías y un gramo de grasa nos aporta 9 kilocalorías. La conversión se hace de la siguiente manera:

CHO 45%= 1558,865 kc/kg/día ÷ 4= 389 gramos al día

PROTEINA 25%= 425,145 kc/kg/día ÷ 4= 106 gramos al día

GRASAS 30 %= 850,29 kc/kg/día ÷ 9= 94 gramos al día

Estos valores a su vez se distribuyen a lo largo del día en porcentajes, la organización mundial de la salud recomienda la siguiente distribución:

25% en el desayuno, 10% en la media mañana, 35% en el almuerzo, 10% en la media tarde, 20% en la cena. Para cada comida se debe de dividir el porcentaje de cada grupo de alimentos.

Ejemplo de la primera comida el desayuno

CHO 45%= 1558,865 kc/kg/día ÷ 4 = 389 gramos al día X 25% = 97 gramos de CHO

PROTEINA 25%= 425,145 kc/kg/día ÷ 4 = 106 gramos al día X 25% = 27 gramos de Proteína

GRASAS 30 %= 850,29 kc/kg/día ÷ 9 = 94 gramos al día X 25% = 24 gramos de Grasas

Media mañana

CHO 45%= 1558,865 kc/kg/día ÷ 4 = 389 gramos al día X 10% = 38 gramos de CHO

PROTEINA 25%= $425,145 \text{ kc/kg/día} \div 4 = 106 \text{ gramos al día} \times 10\% = 11 \text{ gramos de Proteína}$
GRASAS 30 % = $850,29 \text{ kc/kg/día} \div 9 = 94 \text{ gramos al día} \times 10\% = 9 \text{ gramos de Grasas}$

Almuerzo

CHO 45%= $1558,865 \text{ kc/kg/día} \div 4 = 389 \text{ gramos al día} \times 35\% = 136 \text{ gramos de CHO}$
PROTEINA 25%= $425,145 \text{ kc/kg/día} \div 4 = 106 \text{ gramos al día} \times 35\% = 37 \text{ gramos de Proteína}$
GRASAS 30 % = $850,29 \text{ kc/kg/día} \div 9 = 94 \text{ gramos al día} \times 35\% = 33 \text{ gramos de Grasas}$

Media tarde

CHO 45%= $1558,865 \text{ kc/kg/día} \div 4 = 389 \text{ gramos al día} \times 10\% = 38 \text{ gramos de CHO}$
PROTEINA 25%= $425,145 \text{ kc/kg/día} \div 4 = 106 \text{ gramos al día} \times 10\% = 11 \text{ gramos de Proteína}$
GRASAS 30 % = $850,29 \text{ kc/kg/día} \div 9 = 94 \text{ gramos al día} \times 10\% = 9 \text{ gramos de Grasas}$

Cena

CHO 45%= $1558,865 \text{ kc/kg/día} \div 4 = 389 \text{ gramos al día} \times 20\% = 78 \text{ gramos de CHO}$
PROTEINA 25%= $425,145 \text{ kc/kg/día} \div 4 = 106 \text{ gramos al día} \times 20\% = 22 \text{ gramos de Proteína}$
GRASAS 30 % = $850,29 \text{ kc/kg/día} \div 9 = 94 \text{ gramos al día} \times 20\% = 47 \text{ gramos de Grasas}$

Se deben transformar los gramos obtenidos a cantidades de alimentos, para esto se utilizan las tablas de composición de alimentos de la FAO, en esta cada alimento se descompone en CHO, proteínas y grasas, tomando como valor de referencia cada 100 gramos de alimentos.

Tabla 8. Ejemplo del menú:

Alimentos	CHO	PROTEINAS	GRASAS
Arepa de maíz amarillo	43.7	10.8	0.8
Clara de Huevo	0.80	10.80	10.9
Leche descremada sin azúcar	60.40	12.60	5.70
25 %	104.9	34.2	17.4
Yogurt griego	12.5	4.7	0.2
Porción de fresa picada	8.30	0.80	0.50
10 %	20.8	5.5	0.7
Arroz integral	75.8	8.7	1.7
Pechuga de pollo asada		74.1	12.2
Repollo	5.6	2.2	0.1
Zanahoria	4.8	0.4	0.1
Banano	12.1	0.4	0.1
Jugo de piña	26.7	4.0	0.1
35 %	125	89.8	14.3
Maní sin sal	17.0	0.5	0.3
Yogurt dietético	12.5	4.7	0.2
10 %	29.5	5.2	0.5
Pechuga de pollo asada		44.4	7.3
Almendras	54.4	9.4	27.1
Jugo de naranja	10.50		
20 %	64.9	53.8	34.4

Fuente: esta investigación. Consideraciones: a la hora de escoger los alimentos los especialistas en nutrición toman unos nuevos conceptos para elegir adecuadamente los alimentos.

Toma de presión arterial

Preparación para el examen, antes de medir la presión arterial: La persona debe de estar sentada cómodamente colocando el brazo apoyado y horizontal a la altura del corazón.

Se recomienda estar en reposo durante al menos 5 minutos antes de tomarla.

No se debe tomar la presión arterial si la persona: Esta bajo estrés, ha consumido cafeína, tabaco, bebidas energizantes, ha realizado actividad física en los últimos 30 minutos.

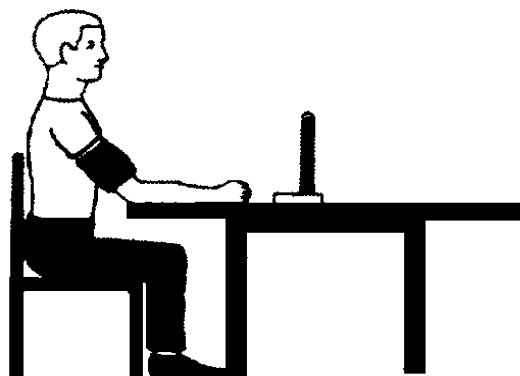
Durante la medición la persona no debe hablar mientras se toma la TA. Siéntese con la espalda apoyada. Las piernas deben estar descruzadas y los pies en el suelo. Su brazo debe estar apoyado de manera que el antebrazo esté a nivel del corazón. Remangue la manga de la camisa para que el brazo quede desnudo.

El esfigmomanómetro se envolverá cómodamente alrededor del brazo. El borde más bajo del manguito debe estar a 1 pulgada por encima del dobléz del codo.

- El manguito se inflará rápidamente. Esto se hace ya sea bombeando con la pera o pulsando un botón. Usted sentirá opresión alrededor del brazo.
- Luego, la válvula del manguito se abre ligeramente, dejando que la presión descienda de manera lenta.
- A medida que la presión baja, se registra la lectura apenas se escucha el sonido de la sangre pulsando. Ésta es la presión sistólica.
- A medida que el aire continúa saliendo, los sonidos desaparecen. Se registra el punto en el cual el sonido se detiene. Ésta es la presión diastólica.

Inflar el manguito con demasiada lentitud o no inflarlo a una presión lo suficientemente alta puede causar una lectura falsa. Si usted afloja la válvula demasiado, no podrá medir su presión arterial (Medlineplus, s.f).

Figura 9. Posición del sujeto



- Sentado cómodamente con los pies sobre el piso durante 5 min.
- Brazo derecho sobre la mesa.
- Brazo desnudo y semiflexionado.
- Codo entre hombro y costilla más baja.
- Piernas descruzadas.

Localización del pulso braquial: Localizar la arteria humeral en el canal bicipital en la cara anterior del brazo por dentro del músculo bíceps (Subsecretaría de prevención y protección de la salud & Centro nacional de vigilancia epidemiológica 2002, pp. 5-6).

Figura 10. Buscar pulso con dedos índice y medio



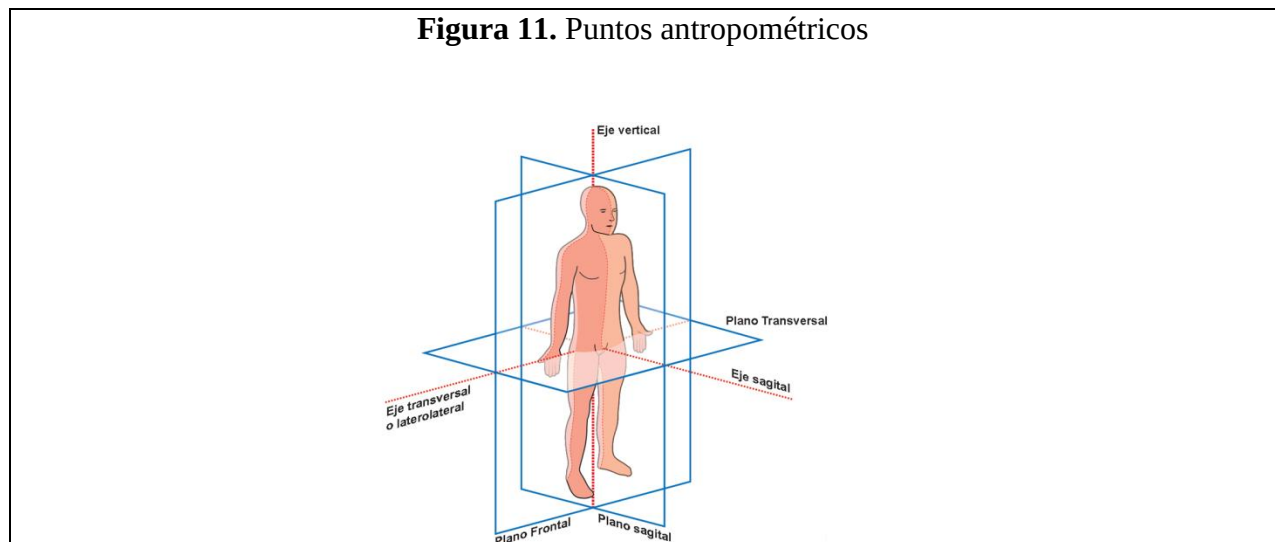
Antropometría

La antropometría proviene del griego antropos (humano) y métricos (medida), es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano y estudia las dimensiones considerando como referencia las estructuras anatómicas, esto es, que nos ayuda a describir las características físicas de una persona o grupo de personas.

La antropometría puede ser estática o dinámica, la primera es el estudio de las medidas estructurales del cuerpo humano en diferentes posiciones sin movimiento y la segunda corresponde al estudio de las posiciones resultantes del movimiento y está ligada a la biomecánica. La antropometría y los campos de la biomecánica afines a ella tratan de medir las características físicas y funciones del cuerpo, incluidas las dimensiones lineales, peso, volumen, movimientos, etc., para optimizar el sistema hombre - máquina – entorno (Facultad de Ingeniería Industrial, 2011).

Localización de los puntos antropométricos básicos

Hay que tener en cuenta que casi todas las medidas se realizan con el sujeto en la posición antropométrica de referencia. En ella, el sujeto se encuentra de pie, con la cabeza y ojos dirigidos al infinito y las extremidades superiores relajadas a lo largo del cuerpo y dedos extendidos. Las palmas de las manos estarán orientadas hacia el cuerpo (en pronación), mientras que en la posición anatómica de referencia están en supinación. El peso del cuerpo deberá estar apoyado por igual en ambas piernas, mientras que los pies se colocan con los talones juntos y formando un ángulo de 45° entre sí. Según esta posición básica se definen tres planos y tres ejes.



Plano antero-posterior o sagital: este plano divide el cuerpo en dos partes iguales, de derecha a izquierda.

Plano frontal o coronario: este plano divide el cuerpo en dos partes iguales, en anterior y posterior formando un ángulo de 90 grados con el plano sagital.

Plano transversal: este plano divide el cuerpo humano entre superior e inferior.

Puntos anatómicos

Puntos anatómicos de la cabeza:

Vértex: Es el punto superior de la cabeza en el plano medio-sagital. Será el punto superior de la cabeza cuando ésta se encuentra en el Plano de Frankfort. Para ello, el borde inferior de la órbita debe formar una línea imaginaria paralela al suelo con el punto más alto del conducto auditivo externo

Glabela: Es el punto más prominente del hueso frontal, en el plano mediosagital, entre las cejas.

Mentoniano: Es el punto inferior del mentón en el plano medio-sagital.

Puntos anatómicos del tronco:

Supraesternal: Es el punto localizado en el borde superior de la escotadura supraesternal en el plano medio-sagital.

Mesoesternal: Es el punto situado en el cuerpo del esternón a nivel de la cuarta articulación condroesternal, en la intersección de los planos medio sagital y horizontal.

Mamilar: Punto localizado en el pezón mamario.

Epigástrico: Es el punto localizado en la parte anterior del tronco, en la intersección del plano medio-sagital y transversal, a nivel del punto inferior de la décima costilla.

Umbilical: Punto medio de la cicatriz umbilical.

Pubiano: Borde superior de la sínfisis púbica. Debido a lo “delicado” de su localización, sólo se suele utilizar en ginecología.

Cervical: Punto posterior del proceso espinoso de la séptima vértebra cervical.

Glúteo: En la articulación sacro-coxígea, en el plano medio-sagital.

Acromial: Es el punto situado en el borde superior externo del acromion. Para localizarlo, se debe seguir la espina de la escápula hasta su punto más externo y, posteriormente, subir hacia arriba para localizar el punto superior más externo. Su localización puede resultar difícil y llevar a confusión cuando existe un gran desarrollo del deltoides y el hombro está en ante pulsión por un excesivo desarrollo del pectoral o una actitud de “escápulas aladas”.

Radial: Es el borde más superior y lateral de la cabeza del radio. Para localizarlo se palpa la fosa lateral del codo y se le realiza al sujeto una pronación supinación pasiva del codo. Notaremos que la cabeza del radio rota y el húmero permanece fijo.

Estiloideo: Es el punto más distal de la apófisis estiloides del radio. Está localizado en la parte más proximal de la tabaquera anatómica.

Medio estiloideo: Es el punto medio, en la superficie anterior (palmar) de la muñeca, sobre la línea horizontal que pasa a nivel del estiloideo.

Dedal: Es el punto más distal del dedo medio cuando los brazos caen a lo largo del cuerpo y los dedos están en extensión. La distancia entre el medioestiloideo y el punto dedal se utiliza para medir la longitud de la mano.

Metacarpiano Radial: Es el punto más lateral de la cabeza distal del segundo metacarpiano estando la mano extendida.

Puntos anatómicos del miembro inferior:

Ileocrestal: Es el punto más lateral del tubérculo iliaco de la cresta iliaca (ISAK, 2001).

Ileoespinal: El punto más inferior de la espina iliaca antero-superior.

Trocantéreo: Es el punto superior del trocánter mayor del fémur.

Tibial Lateral: Es el punto más proximal y lateral de la superficie glenoidea de la cabeza tibial.

Tibial Medial: Es el punto más proximal a la cavidad glenoidea en el borde medial de la cabeza de la tibia.

Maleolar Tibial Interno o Medial: Es el punto más distal del maléolo Interno.

Maleolar Peroneal Externo o Lateral: Es el punto más distal del maléolo peroneo.

Calcáneo: Es el punto posterior del talón de pie cuando el sujeto está en posición anatómica.

Anterior del Pie: Es el punto anterior de los dedos del pie cuando el sujeto está en posición anatómica. Puede ser el primero o segundo dedo, y desde el calcáneo, constituye la longitud del pie.

Metatarsiano Tibial: Es el punto más medial de la cabeza del primer metatarsiano, cuando el sujeto está en posición anatómica.

Metatarsiano Peroneal: Es el punto más lateral de la cabeza del quinto metatarsiano, cuando el sujeto está en posición anatómica.

Punto medio Acromio-radial: Es el punto medio entre el punto acromial y el radial. Se marca como línea horizontal perpendicular al eje principal del húmero y corresponde a la mitad del brazo. Se deben proyectar dos marcas, una anterior y otra posterior, y hacer dos cruces que servirán para medir los pliegues del bíceps y del tríceps.

Punto medio trocantéreo tibial: Es el punto medio de la distancia entre el punto trocantéreo y el tibial lateral.

Medidas básicas

Peso: Se mide con una balanza, sin que el sujeto vea el registro de la misma. Se anota el peso del sujeto en Kg. con, al menos, una décima de kilo.

Talla: Se mide con el tallímetro el antropómetro y es la distancia del suelo al vértex. El sujeto debe estar de pie, con los talones juntos y los pies formando un ángulo de 45°. Los talones, glúteos, espalda y región occipital deben de estar en contacto con la superficie vertical del antropómetro. El registro se toma en cm.

Talla Sentado: Es la distancia desde el vértex a la superficie horizontal donde está sentado el sujeto, expresada en centímetros. Se puede tomar la altura desde el suelo al banco y luego restar la altura del banco. El resultado se registra en cm.

Envergadura: Es la mayor distancia entre los puntos del dedo medio de la mano derecha y la izquierda expresada en centímetros. Para ello se anima al sujeto que alcance la máxima distancia posible entre los dos dedos. Se registra con un antropómetro o una cinta métrica fijada a la pared y paralela al suelo.

Alturas

Son las distancias que existen entre el punto anatómico que las define y el suelo, cuando el sujeto se encuentra en la posición anatómica. Se miden con el antropómetro y se expresan en centímetros.

Acromial: Es la distancia desde el punto acromial al plano de sustentación.

Radial: Es la distancia desde el punto radial al plano de sustentación.

Estiloidea: Es la distancia desde el punto estiloideo al plano de sustentación.

Dedal o Dactilar: Es la distancia desde el punto dedal medio al plano de sustentación.

Ileoespinal: Es la distancia desde el punto ileoespinal al plano de sustentación. A veces se considera la longitud de la extremidad inferior.

Trocantérea: Es la distancia desde el punto trocantéreo al plano de sustentación.

Tibial lateral: Es la distancia desde el punto tibial lateral al plano de sustentación.

Maleolar Tibial: Es la distancia desde el punto maleolar tibial al plano de sustentación.

Maleolar Peroneal: Es la distancia desde el punto maleolar peroneal al plano de sustentación.

Longitudes

De las diferentes alturas se pueden extraer indirectamente varias longitudes, aunque también se pueden obtener directamente midiendo con el antropómetro, obteniéndose una medición expresada en centímetros. De ellas, podemos destacar:

L. Extremidad Superior 1: Es la distancia entre el punto acromial y el dedal. Se obtiene de la diferencia entre la altura acromial y la dedal media, aunque en la práctica, para evitar el error de las mediciones, se toma directamente con un antropómetro o una cinta antropométrica.

L. Extremidad Superior 2: Es la distancia entre el punto acromial y el estilóideo. Se obtiene de la diferencia entre la altura acromial y la estilóidea.

L. Brazo: Es la distancia entre el punto acromial y el radial. Se obtiene de la diferencia entre la altura acromial y la radial.

L. Antebrazo: Es la distancia entre el punto radial y el estilóideo. Se obtiene de la diferencia entre la altura radial y la estilóidea.

L. Mano: Se obtiene de la diferencia entre la altura estilóidea y la dedal. Directamente se obtiene con la distancia entre el punto medio estilóideo y el dedal medio, para ello el sujeto deberá tener la mano en supinación.

L. Extremidad Inferior: Es la diferencia entre la talla y la talla sentado. Sin embargo, en algunos libros se considera esta longitud la altura ileocristal o la altura trocánterea.

L. Muslo 1: Es resultado de restar a la talla del sujeto la talla sentado y la altura tibial.

L. Muslo 2: Se obtiene de la diferencia entre la altura trocánteres y la tibial. Si se mide de manera directa será la distancia entre el punto trocántereo y el tibial.

L. Tibia: Es la medición directa desde el punto tibial medial al punto maleolar tibial. Para medirla el sujeto cruza la pierna derecha sobre la izquierda dejando la cara medial de la pierna en la horizontal.

Pliegues cutáneos

Son el reflejo del tejido adiposo subcutáneo del sujeto. Al tomar los pliegues se registra el espesor de una capa doble de piel y del tejido adiposo subyacente y se expresa en milímetros.

Pl. Tríceps: Está situado en el punto medio acromio-radial, en la parte posterior del brazo. Es un pliegue vertical, y va paralelo al eje longitudinal del brazo.

Pl. Subescapular: Está situado a dos centímetros del ángulo inferior de la escápula, en dirección oblicua, hacia abajo y hacia fuera, formando un ángulo de 45° con la horizontal. Para realizar esta medida, se palpa el ángulo inferior de la escápula con el pulgar izquierdo, situamos en ese punto el dedo índice y desplazamos hacia abajo el dedo pulgar rotándolo ligeramente en el sentido horario, para así tomar el pliegue de manera oblicua a 45° con la horizontal.

Pl. Bíceps: Está situado en el punto medio acromio-radial, en la parte anterior del brazo. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo.

Pl. Pectoral: Está localizado en la línea que une la axila con el pezón. Es el punto más próximo al faldón axilar y oblicuo hacia abajo.

Pl. Axilar Medio. Está localizado en la línea axilar media, a la altura de la articulación de la apófisis xifoides con el exterior, o a nivel de la 5ª costilla. El sujeto deberá abducir ligeramente el brazo para poderse realizar la medición.

Pl. Ileocrestal: Está localizado justo encima de la cresta iliaca, en la línea medio axilar. El pliegue corre hacia delante y hacia abajo, formando un ángulo aproximado de 45° con la horizontal. El sujeto debe colocar su mano derecha a través del pecho.

Pl. Supraespinal o Suprailiaco anterior: Esta localizado en la intersección formada por la línea del borde superior del íleon y una línea imaginaria que va desde la espina ilíaca antero-superior derecha hasta el borde axilar anterior. Se sigue la línea natural del pliegue medialmente hacia abajo, formando un ángulo aproximado de 45° con la horizontal. En adultos este punto suele estar entre unos 5-7 cm por encima de la espina iliaca antero-superior.

Pl. Abdominal: Está situado lateralmente a la derecha, junto a la cicatriz umbilical en su punto medio. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del cuerpo. No se debe coger la cicatriz umbilical cuando tomamos el pliegue.

Pl. Muslo Anterior: Está localizado en el punto medio de la línea que une el pliegue inguinal y el borde proximal de la rótula, en la cara anterior del muslo. El pliegue es longitudinal y corre a lo largo del eje mayor del fémur. Hay distintas formas de tomar este pliegue. Se le puede pedir al sujeto que se siente, o que extienda la pierna, apoyando el pie en un banco manteniendo la rodilla flexionada. En cualquier caso, lo más importante es que el cuádriceps esté relajado. En algunos casos, cuando el pliegue es muy grande, cuando existe mucho tono muscular en el cuádriceps, ó cuando existe mucha sensibilidad o dolor en la zona, se le puede pedir al sujeto que se sujete él mismo el pliegue mientras se realiza la medición.

Pl. Pierna Medial: Está localizado a nivel de la zona donde el perímetro de la pierna es máximo, en su cara medial. Es vertical y corre paralelo al eje longitudinal de la pierna. Para realizar la medición el sujeto podrá estar sentado, o de pie con la rodilla flexionada en ángulo recto y la pierna completamente relajada (apoyada sobre el banco antropométrico).

Diámetros

Son distancias entre dos puntos anatómicos expresadas en centímetros. Se miden con un gran compás, un antropómetro, ó un paquímetro, en función de la magnitud del mismo y su localización. Los más importantes son:

D. Biacromial: Es la distancia entre el punto acromial derecho y el izquierdo. Se toma por detrás del estudiado y con las ramas del gran compás o el antropómetro formando un ángulo de 45° con la horizontal.

D. Transverso del Tórax: Es la distancia entre los puntos más laterales del tórax a nivel de la cuarta costilla (punto mesoesternal). El antropometrista se sitúa delante del estudiado, que estará con el tronco extendido. La medida se toma al final de una espiración normal, no forzada. Esta medida puede variar si se coloca el gran compás en un hueco intercostal. Lo ideal sería localizar las ramas del compás o el antropómetro sobre la costilla más próxima al nivel de la cuarta costilla-en la articulación condroesternal.

D. Antero-posterior del tórax: Es la distancia entre el punto mesoesternal del tórax y el proceso espinoso de la columna situado a ese nivel. Para tomarlo, el antropometrista se sitúa en el lado derecho del sujeto. La medida se toma en una espiración no forzada.

D. Biileocrestal: Es la distancia entre los puntos ileocrestales derecho e izquierdo. El antropometrista deberá situarse de frente al estudiado.

D. Bicondíleo de fémur: Es la distancia entre el cóndilo medial y lateral del fémur. El sujeto estará sentado, con una flexión de rodilla de 90°, y el antropometrista se coloca delante de él. Las ramas del calibre miran hacia abajo en la bisectriz del ángulo recto formado por la rodilla.

D. Bimaleolar: Es la distancia entre el punto maleolar tibial y peroneo. La articulación del tobillo tiene que tener 90° de flexión. Se toma de manera oblicua, pues ambos maleolos están a distinta.

Longitud del pie. Es la distancia entre los puntos anterior (CalcaneoóPternion) y posterior del pie (Anterior del Pie óAkropodion).

D. Transverso del pie: Es la distancia entre el punto metatarsiano tibial y peroneal.

D. Biepicondileo de húmero: Es la distancia entre el epicóndilo y la epitróclea del húmero. El sujeto deberá ofrecer al antropometrista el codo en supinación y manteniendo en el mismo una flexión de 90°. Las ramas del calibre apuntan hacia arriba en la bisectriz del ángulo formado por el codo. La medida es algo oblicua, debido a que la epitróclea suele estar en un plano algo inferior al epicóndilo.

D. Biestiloideo (Muñeca). Es la distancia entre la apófisis estiloides del radio y del cúbito. El sujeto debe tener el antebrazo en pronación con una flexión de muñeca de 90°. Las ramas del paquímetro se dirigen hacia abajo en la bisectriz del ángulo que forma la muñeca.

D. Transverso de la mano. Es la distancia entre el punto metacarpiano lateral y medial.

Perímetros

Son los contornos corporales, medidos con una cinta flexible e inextensible, y expresados en centímetros. Al realizar la medición no se deben comprimir los tejidos blandos de la zona.

P. Cefálico: Es el máximo perímetro de la cabeza cuando la cinta se sitúa encima de la glabella. Se deberá hacer una fuerte tensión sobre la cinta para disminuir la influencia del pelo, evitando las coletas y las horquillas.

P. Cuello: Es el perímetro del cuello, tomado por encima de la nuez de Adán o prominencia laríngea. La cinta debe colocarse perpendicular al eje del cuello, por lo tanto, no siempre debe posicionarse paralela al suelo.

P. Mesoesternal (Pecho): Medida del contorno del tórax a nivel de la cuarta articulación condroesternal (punto mesoesternal). Se le pide al sujeto que eleve los brazos, se coloca la cinta paralela al suelo, y el sujeto vuelve a dejar los brazos a los lados del cuerpo. La medición se toma en espiración no forzada.

P. Cintura (ó Abdominal 1): Corresponde al menor contorno del abdomen, suele estar localizado en el punto medio entre el borde costal y la cresta iliaca

P. Cadera (Pélvico o glúteo): Es el contorno máximo de la cadera, aproximadamente a nivel de la sínfisis púbica y cogiendo el punto más prominente de los glúteos. El sujeto cruzará los brazos a la altura del pecho y no contraerá los glúteos.

P. Umbilical (ó Abdominal 2): Es el contorno del abdomen a nivel de la cicatriz umbilical.

P. Muslo 2 (Medial): El contorno del muslo a nivel del punto medio trocantereo-tibial.

P. Pierna: Es el máximo contorno de la pierna. Para medirlo, el sujeto deberá estar de pie, con el peso repartido entre ambas piernas.

P. Tobillo: Es mínimo contorno de la pierna, por encima del maléolo tibial.

P. Brazo Relajado: Es el contorno del brazo relajado con el sujeto de pie y con los brazos extendidos a los lados del cuerpo. Se mide a nivel el punto medio entre el punto acromial y el radial.

P. Brazo contraído y flexionado: Es el contorno máximo del brazo contraído voluntariamente. El sujeto deberá colocar el brazo en abducción y en la horizontal. El antebrazo

debe estar en supinación y con una flexión de codo de 45°. El antropometrista debe animar a realizar una contracción máxima de bíceps mientras se realiza la medición.

P. Antebrazo: Es el perímetro máximo del antebrazo, tomado con el codo extendido y el antebrazo en supinación.

P. Muñeca: Es el mínimo contorno del antebrazo

.

PROPUESTA PEDAGÓGICA

Justificación

Esta propuesta pedagógica propone la ejecución de un programa específico de ejercicios aeróbicos de bajo impacto para personas mayores de 60 años de edad, durante 8 semanas, 5 personas serán sometidas a un programa de ejercicios específicos de bajo impacto para evitar lesiones, donde el objetivo principal es corregular las cifras de tensión arterial estadio 1, esta propuesta se adapta para cualquier persona que tenga la enfermedad o en su defecto sirve como guía para que el profesional de la salud obtenga una herramienta que le facilite la correcta prescripción del ejercicio aeróbico en estos pacientes. Cabe destacar que en esta propuesta solo se hacen algunas recomendaciones nutricionales a las personas que participan en el estudio ya que esta variable no se puede controlar del todo, esto abre la posibilidad de observar los cambios que el ejercicio aeróbico brinda.

Proceso metodológico

Con el fin de corregular los niveles de tensión arterial de las personas con hipertensión estadio 1, mayores de 60 años y basándose en la fórmula de Karvonen, este trabajo tiene una duración de 8 semanas de ejercicio aeróbico de bajo impacto, dividido en 3 etapas.

1 etapa de acondicionamiento: con una duración de 8 sesiones (2semanas) para realizar la adaptación al ejercicio.

2 etapa de perfeccionamiento: en esta etapa se aumentan progresivamente las cargas para generar estabilidad en la intensidad del ejercicio, con la duración de 20 sesiones (5 semanas)

3 etapa de mantenimiento: se realiza una estabilización de la carga con el ajuste necesario para el aumento de la intensidad. Esta dura 4 sesiones (1 semana)

Proceso didáctico

Cada sesión de entrenamiento está dividida en tres partes, fase inicial; fase central y fase final, donde cada semana tiene 4 sesiones distribuidas en este orden: martes, miércoles, jueves y viernes. Correspondiéndole un total de 32 sesiones que se desarrollan en las 8 semanas planificadas.

Al inicio del programa se realizó el test de Rockport de caminata de una milla (Kline y Cols., 1987), este test tiene como finalidad evaluar la condición física aeróbica en personas sedentarias de ambos géneros, entre 30 y 69 años (Alba, 2006, p. 146). Este test se ajusta perfectamente a las necesidades de la población a la cual va dirigida el programa de ejercicio aeróbico. A continuación se describe su metodología, la cual consiste en recorrer caminando lo más apresuradamente posible 1 milla (1609 metros planos) y se registra el tiempo, pulso inmediatamente al finalizar, peso corporal, género y la edad.

$$VO2max = 132.853 - 0.0769 \times P - 0.3877 \times E + 6.315 \times G - 3.2649 \times T - 0.1565 \times FC$$

En el cual:

VO2max en ml/kg/min.

P = Peso en libras (multiplicar kg. Por 2.2)

E = Edad en años.

G = Género (para masculino colocar 1 y para femenino colocar 0).

T = Tiempo en minutos.

FC = Pulso al finalizar en pulsaciones por minuto.

Ejemplo:

Una persona de 45 años género masculino, peso corporal 90 kg, tiempo 15 minutos con 20 segundos y un pulso al terminar de 168 puls. /min. El VO2max. Según el test es:

$$\text{VO2max} = 132.853 - 0.0769 \times 90 \times 2.2 - 0.3877 \times 45 + 6.315 \times 1 - 3.2649 \times (15+20/60) - 0.1565 \times 168.$$

$$\text{VO2 max} = 30.1 \text{ ml/kg/min.}$$

Tabla 9. Resultado del tiempo del test de Rockport caminata de una milla.

Resultado del tiempo del test de Rockport caminata de una milla(Kline y Cols, 1987	Tiempo test inicial	F.C test inicial	Tiempo test final	F.C test final
Paciente 1	16',95"	112	16',22"	108
Paciente 2	17',31"	151	17',15"	143
Paciente 3 (M)	13',20"	129	13',02"	126
Paciente 4	16',25"	128	16',08"	123
Paciente 5	17',39"	125	17',28"	119

Fuente: esta investigación

Una vez obtenido el resultado del vamos a las tablas de escalas de VO2max para personas no altamente entrenadas y clasificamos en qué nivel de condición física y cardio respiratoria se encuentra la persona.

Tabla 10. Máximo consumo de oxígeno (ml/kg/min.) para hombres no altamente entrenados (según E. Shvartz Y R. C. Reinhlod, 1990).

Edades	Muy pobre	Pobre	Regular	Medio	Bueno	Muy bueno	Excelente
	1	2	3	4	5	6	7
20-24	<32	32-37	38-43	44-50	51-56	57-62	>62
25-29	<31	31-35	36-42	43-48	49-53	53-59	>59
30-34	<29	29-34	35-40	41-45	46-51	52-56	>56
35-39	<28	28-32	33-38	39-43	44-48	49-54	>54
40-44	<26	29-31	32-35	36-41	42-46	47-51	>51
45-49	<25	25-29	30-34	35-39	40-43	44-48	>48
50-54	<24	24-27	28-32	33-36	37-41	42-46	>46
55-59	<22	22-26	27-30	31-34	35-39	40-43	>43
60-65	<21	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	>40

Fuente: Alba(2005, p. 14)

Tabla 11. Máximo consumo de oxígeno (ml/kg/min.) para mujeres no altamente entrenados (según E. Shvartz Y R. C. Reinhlod, 1990).

Edades	Muy pobre	Pobre	Regular	Medio	Bueno	Muy bueno	Excelente
	1	2	3	4	5	6	7
20-24	<27	27-31	32-36	37-41	42-46	47-51	>51
25-29	<26	26-30	31-35	36-40	41-44	45-49	>49
30-34	<25	25-29	30-3	34-37	38-42	43-46	>46
35-39	<24	24-27	28-31	32-35	36-40	41-44	>44
40-44	<22	22-25	26-29	30-33	34-37	38-41	>41
45-49	<21	21-23	24-27	28-31	32-35	36-38	>38
50-54	<19	19-22	23-25	26-29	30-32	3-36	>36
55-59	<18	18-20	21-23	24-27	28-30	31-3	>34
60-65	<26	16-18	19-21	2-24	25-27	28-30	>30

Fuente: Alba (2005, p. 15)

Tabla 12. Clasificación nivel de condición física

Test de Rockport milla (1609mts)	Test inicial 03/09/2014	Clasificación VO2max	Test final 06/11/2015	Clasificación VO2max
Paciente 1	22.1	Medio	24.6	Medio
Paciente 2	16.2	Muy pobre	18.3	Pobre
Paciente 3	39.3	Muy bueno	40.8	Excelente
Paciente 4	23.1	Medio	24.8	Medio
Paciente 5	17.5	Pobre	19.1	Regular

Fuente: esta investigación

A continuación se muestra una sesión del programa de ejercicio aeróbico de bajo impacto.

SESIÓN

LUGAR: instalaciones parque del azúcar

UNIDAD DIDACTICA: acondicionamiento físico

UNIDAD TEMATICA: ejercicio aeróbico

AMBITO: adulto mayor

MATERIALES:

EDAD: 60 a 70 años

Objetivo:

Temporalización: sesión de 60 minutos

FASE INICIAL:

Damos inicio a la movilidad articular ascendente para luego dar lugar a la activación cardiaca, que la realizaremos atreves de una caminata de 5 minutos que genera la activación fisiológica del adulto mayor, lego dar paso a una pequeña fase de estiramiento pasivo

FASE CENTRAL:

- 1- camina en línea recta sobre una marca en el piso sin perder el equilibrio.
- 2- Caminata hacia atrás siguiendo la marca en el piso sin perder el equilibrio.
- 3- Caminata lateral.
- 4- Realiza marcha con tijera en desplazamiento.
- 5- Con un bastón realiza elevaciones de muñecas frontal a la altura de los hombros.
- 6- Elevación de muñecas lateral con el bastón sin detener la marcha.
- 7- Realiza flexión del antebrazo con el bastón.
- 8- caminata de 10 minutos continuos

FASE FINAL: estiramientos pasivos

Observaciones: se realizaran a medida que avance la clase

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Este proyecto de investigación se enfocó en persona con hipertensión arterial estadio uno, las cuales fueron sometidas a un programa de ejercicio aeróbico de bajo impacto el cual tiene una duración de 8 semanas realizándose 4 encuentros en cada una de ellas, se eligieron 5 personas a las cuales se les llevo un control de la presión arterial semanal, durante este periodo de trabajo también se realizo toma de medidas antropométricas una inicial y otra al finalizar el programa con el fin de determinar los cambios en su composición corporal. El programa fue aplicado en las instalaciones del parque del azúcar, en el horario de 8:00 a 9:30 am. En el transcurso de cada sesión los participantes utilizaron un monitor cardiaco (marca polar, Rs 800) para controlar las intensidades del entrenamiento. A los participantes se les dieron unas recomendaciones nutricionales con el fin de mejorar sus hábitos alimenticios sin embargo esta no es una variable que se pueda controlar con rigurosidad por tal motivo no se tuvo en cuenta durante el proceso, por esta razón podemos observar que beneficios puede brindar el ejercicio aeróbico en esta población.

Presentación de resultados, caso 1

María Irene quintana de Zapata.

Mujer de 67 años de edad nació el 4 de octubre de 1946 Palmira valle del cauca, hace 14 años se pensiono de la empresa navisco royal en el cual desempeñaba su función como secretaria, actualmente está dedicada a los oficios del hogar, fue diagnosticada con hipertensión hace 23 años, ha venido siendo monitoreada por el médico que brinda su sistema de salud. Llevando un control trimestral, en cuanto a antecedentes familiares el padre sufrió de hipertensión, María Irene manifiesta que no consume bebidas alcohólicas, no fuma y su alimentación siempre va acompañada por una taza de café. No sigue ningún tipo de dieta estricta, ella voluntariamente se vincula al programa de ejercicio aeróbico el cual se llevó a cabo durante 8 semanas en el parque del azúcar ubicado en la calle 42 con carrera 35 de la ciudad de Palmira.

La primera sesión se llevó a cabo en la enfermería del parque del azúcar, el día 4 de septiembre de 2014 en la cual se realizó las diferentes tomas de medidas antropométricas, toma de tensión arterial, toma de pliegues cutáneos, perímetros, diámetros, talla, peso, IMC, porcentaje de grasa, saturación de oxígeno a las 7:00 am.

A continuación se muestra la tabla con los datos de las tomas iniciales de doña Maria Irene.

Tabla 13. Resultados composición corporal toma inicial P1.

Medidas	Toma inicial
Estatura/Talla (cm):	164
Peso (kg):	66.3
I.M.C:	24.7
Porcentaje de grasa:	24,1
T.A.=	127/83
F.C.=	70
F.R.=	17
%O2.=	96

Fuente: Esta investigación

De acuerdo a los datos obtenidos la clasificación del índice de masa corporal es de 24.7 en el cual está en el rango normal (ver tabla 2. clasificación del imc) su porcentaje de grasa se encuentra en 24,1 el cual da una clasificación de bien según (tabla 4.2 clasificación de %grasa mujeres no deportistas de hoeger 1989) su tensión arterial es de 127/83 mm Hg se encuentra normal, según la (tabla 1. clasificación de la HTA del séptimo comité de HTA) maría manifiesta que toma medicamentos para el control de la presión (Verapamilo 120 mg y Losartan 50 mg cada 12 horas), en cuanto a su F.C, F.R, %O2 se encuentran en los rangos normales.

Tabla 14. Toma inicial pliegues, perímetros y diámetros P1.

Pliegues cutáneos (mm):	Toma inicial
Tríceps	23
Subescapular/Infraescapular	19
Bíceps	5
Axilar/Axila medial	15.5
Pectoral	
Suprailiaco/Cresta ilíaca	17
Supraespinal/Espina ilíaca	15
Abdominal	26
Muslo anterior/Frontal	24
Pantorrilla medial	11
Perímetros (cm):	Toma inicial
Brazo relajado	31
Brazo contraído	32
Antebrazo máximo	25
Cintura/mínima	
abdominal	98
Muslo medio/medial	56
Pantorrilla máxima	35.5
Diámetros (cm):	Toma inicial
Biestiloideo/muñeca	4.9
Biepicondilar del humero/codo	6.6
Biepicondilar del fémur/rodilla	8.6
Bimaleolar/tobillo	6.6

Fuente: Esta investigación.

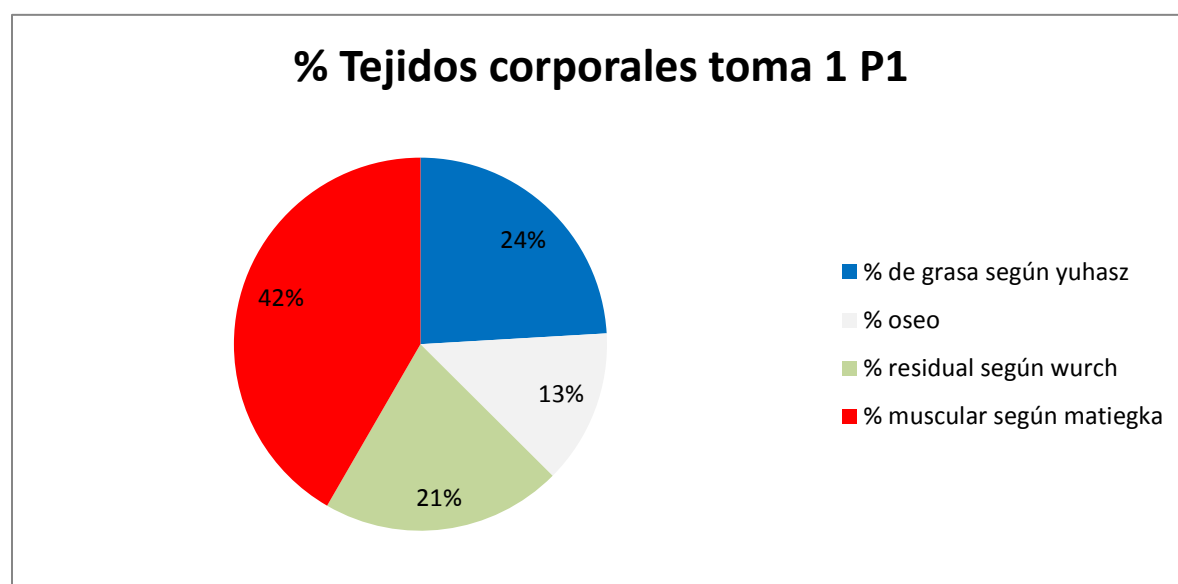
Dentro de los valores se pudo calcular el peso graso, el peso óseo, peso muscular y peso residual, uno de los datos más importantes para personas con HTA estadio 1 es el perímetro abdominal el cual según la OMS para mujeres establece el valor máximo saludable en 80 centímetros, mientras que en el hombre el valor es de 90 centímetros. Su perímetro abdominal es de 98 cm el cual nos aumenta el riesgo de sufrir alguna enfermedad cardiovascular.

Tabla 15. Resultados composición corporal toma inicial P1.

Componente	Kilogramos	Porcentaje
Graso	16	24,1
Oseo	8,9	13,4
Muscular	27,6	41,7
Residual	13,9	20,9

Fuente: Esta investigación.

Figura 12. %Tejido corporal toma inicial paciente P1.



Fuente: Esta investigación.

En la toma inicial observamos que el porcentaje de grasa es equivalente al 24,1% lo que nos indica que el peso graso en kg es de 16, el porcentaje óseo corresponde al 13,4 % y en kg es 8,9, en cuanto al tejido muscular es el 41,7% en kg son 27,6, y por último el porcentaje de tejido residual es de 20,9% correspondiente a peso en kg de 13,9. El cual suma un total de 66,3 kg que es el peso total de doña María.

Las siguientes 31 sesiones se realizaron en las instalaciones del parque del azúcar, asignando cuatro días a la semana martes, miércoles, jueves y viernes de 8:00 a 9:30 am, en cada sesión se utilizó un monitor cardiaco para controlar las pulsaciones. La pulsación máxima de doña María es de 158 ppm y la frecuencia de entrenamiento será obtenida de la fórmula de karvonne trabajando al 60% de la frecuencia cardiaca máxima siendo este el rango mínimo de intensidad de trabajo y el 80% el máximo de intensidad de trabajo.

Tabla 16. De intensidad de trabajo de paciente 1 el volumen en minutos y la intensidad en % de trabajo en ppm.

ETAPA	1		2				3	
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8
Martes								
Volumen	30 min	36 min	40 min	40 min	45 min	45 min	40 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	122 - 126 ppm	122 - 126 ppm	126 - 131 ppm	131 ppm	131 - 135 ppm	135 ppm	135 - 140 ppm	135 - 140 ppm
Miercoles								
Volumen	30 min	30 min	40 min	45 min	43 min	40 min	40 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	122 - 126 ppm	122 - 126 ppm	126 - 131 ppm	131 ppm	131 - 135 ppm	135 ppm	135 - 140 ppm	135 - 140 ppm
Jueves								
Volumen	30 min	30 min	36 min	48 min	45 min	45 min	36 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	122 - 126 ppm	122 - 126 ppm	126 - 131 ppm	131 ppm	131 - 135 ppm	135 ppm	135 - 140 ppm	135 - 140 ppm
Viernes								
Volumen	30 min	30 min	40 min	50 min	48 min	40 min	35 min	30 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	80%
Intensidad	122 - 126 ppm	122 - 126 ppm	126 - 131 ppm	131 ppm	131 - 135 ppm	135 ppm	135 - 140 ppm	140 ppm

Fuente: Esta investigación

En la primera etapa se realiza la fase de adaptación la cual tiene una duración de 2 semanas, trabajando con una frecuencia cardiaca máxima de 60 – 65% en la fase número 2 que consta de 4 semanas se realiza un aumento del volumen y por último en la fase 3 las dos semanas finales donde se realiza un aumento de la intensidad, doña María no faltó a ninguna sesión de trabajo aeróbico, ella es una persona que no realizaba ningún tipo de actividad física por lo cual su frecuencia cardiaca se elevaba con facilidad, cosa que fue mejorando en el transcurso del programa.

A continuación se muestra la tabla donde se realizó una toma de control semanal de la presión arterial antes de realizar la actividad física.

Tabla 17. Control semanal toma de presión arterial P1.								
Pacien	SEMAN	SEMAN	SEMAN	SEMAN	SEMAN	SEMAN	SEMAN	SEMAN
te 1	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
T.A	127/83	126/83	126/82	125/82	123/80	122/80	122/79	121/79
S/D								
Fuente: Esta investigación.								

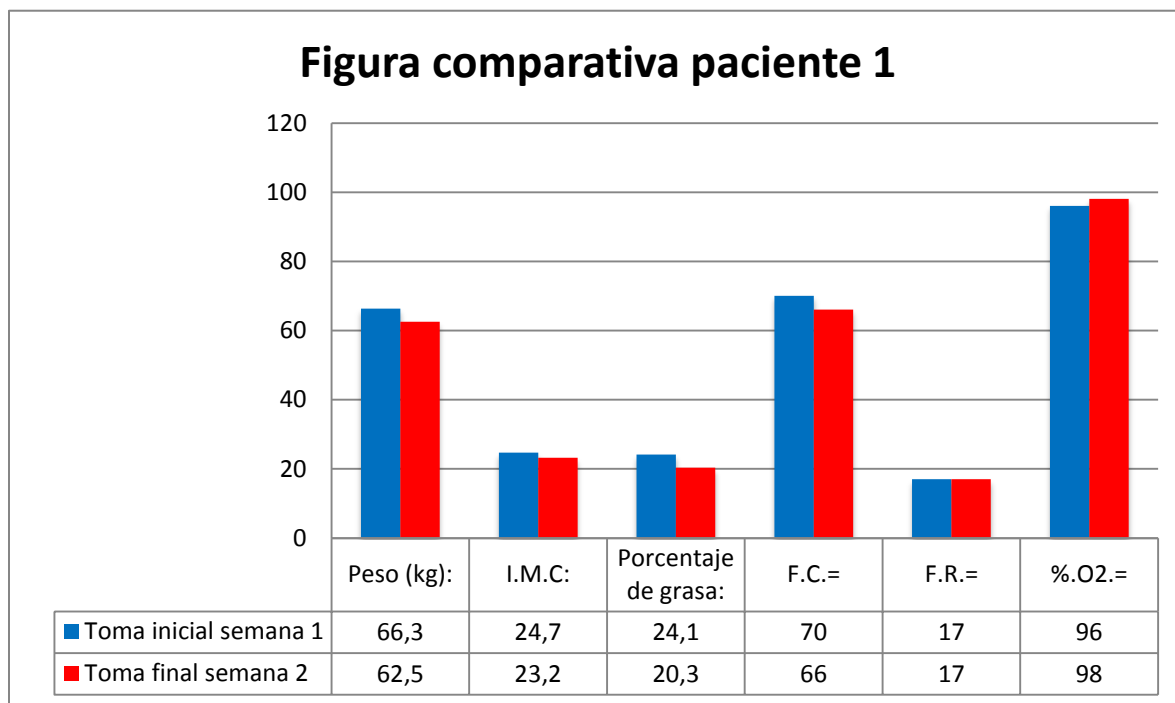
El sábado 25 de octubre de 2014 se realizó la segunda toma de medidas antropométricas a la misma hora que la primera toma y en el mismo lugar. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 18. Resultados composición corporal toma final P1.

Medidas	Toma final
Estatura/Talla (cm):	164
Peso (kg):	62,5
I.M.C.:	23.2
Porcentaje de grasa:	20,3
T.A.=	121/79
F.C.=	66
F.R.=	17
%.O2.=	98

Fuente: Esta investigación.

Figura 13. Cuadro comparativo toma inicial y toma final composición corporal P1.

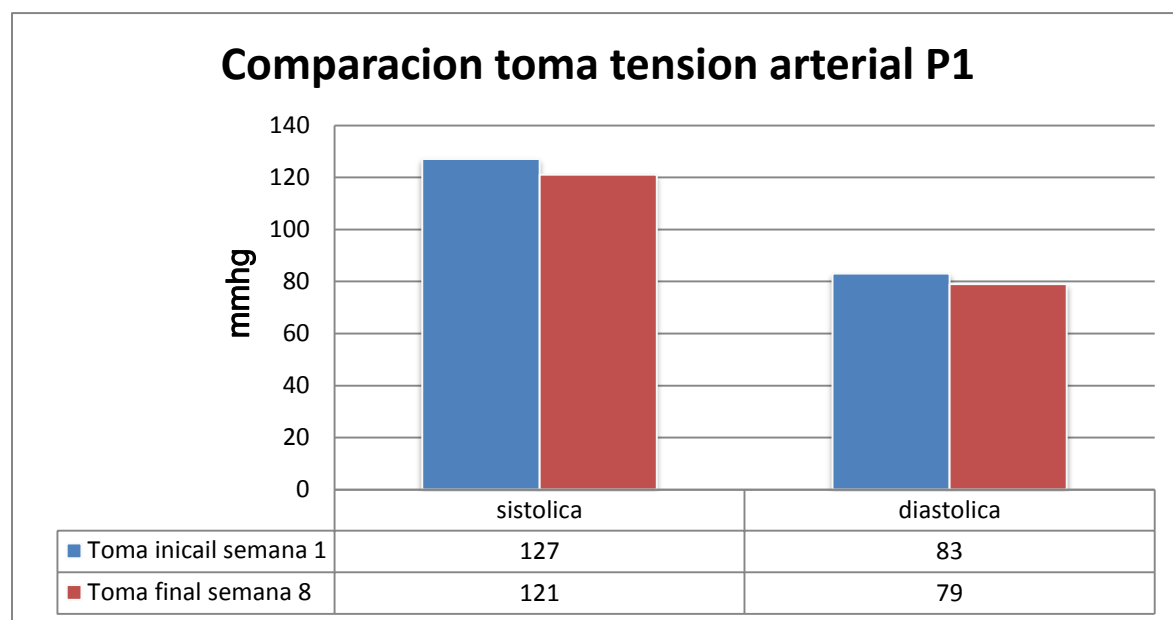


Fuente: Esta investigación

En esta toma final se observa una mejora del peso corporal de 4 kg siendo este disminución aproximada del 6% en relación a la toma inicial, su imc bajo 1.5 puntos continuando en un rango normal, el porcentaje de grasa bajo 3,8% se mantuvo en un rango bien según tabla 4.1. (hoeger 1989).

A continuación mostraremos la gráfica de la toma inicial y toma final de la tensión arterial.

Figura 14. Comparación toma tensión arterial P1



Fuente: Esta investigación.

En los niveles de tensión arterial se aprecia una reducción 7 mm HG en la sistólica y de 4 mm HG en la diastólica al finalizar el programa de ejercicio aeróbico.

Tabla 19. Segunda toma pliegues, perímetros y diámetros P1.

Pliegues cutáneos (mm):	Toma final
Tríceps	20
Subescapular/Infraescapular	19
Bíceps	5
Axilar/Axila medial	15
Pectoral	
Suprailiaco/Cresta ilíaca	13
Supraespinal/Espina ilíaca	10
Abdominal	20
Muslo anterior/Frontal	22
Pantorrilla medial	9
Perímetros (cm):	Toma final
Brazo relajado	31
Brazo contraído	32
Antebrazo máximo	25
Cintura/mínima	
abdominal	93
Muslo medio/medial	55
Pantorrilla máxima	34.5
Diámetros (cm):	Toma final
Biestiloideo/muñeca	4.9
Biepicondilar del humero/codo	6.6
Biepicondilar del fémur/rodilla	8.6
Bimaleolar/tobillo	6.6

Fuente: Esta investigación.

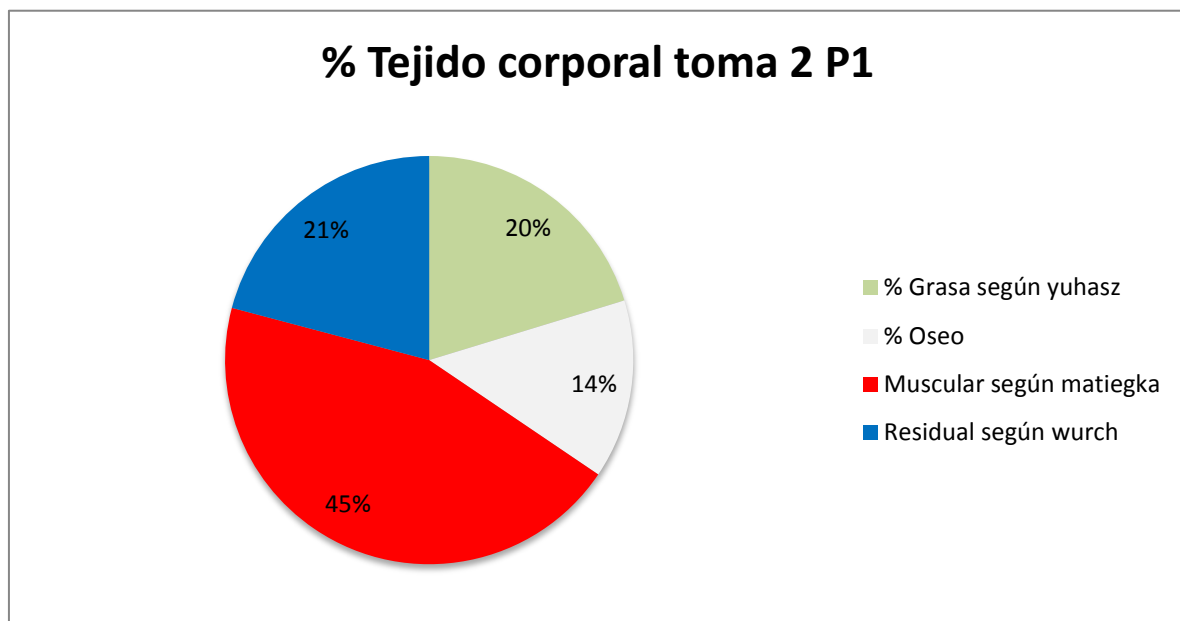
Con la segunda toma de estos datos sacamos el porcentaje de grasa, porcentaje óseo, porcentaje muscular y porcentaje residual para ver las diferencias de una toma a la otra.

Tabla 20. Toma final componentes de la composición corporal P1.

Componente	Kilogramos	Porcentaje
Graso	12,7	20,3
Óseo	8,9	14,2
Muscular	27,9	44,7
Residual	13,1	20,9

Fuente: Esta investigación.

Figura 15. %tejido corporal toma final P1



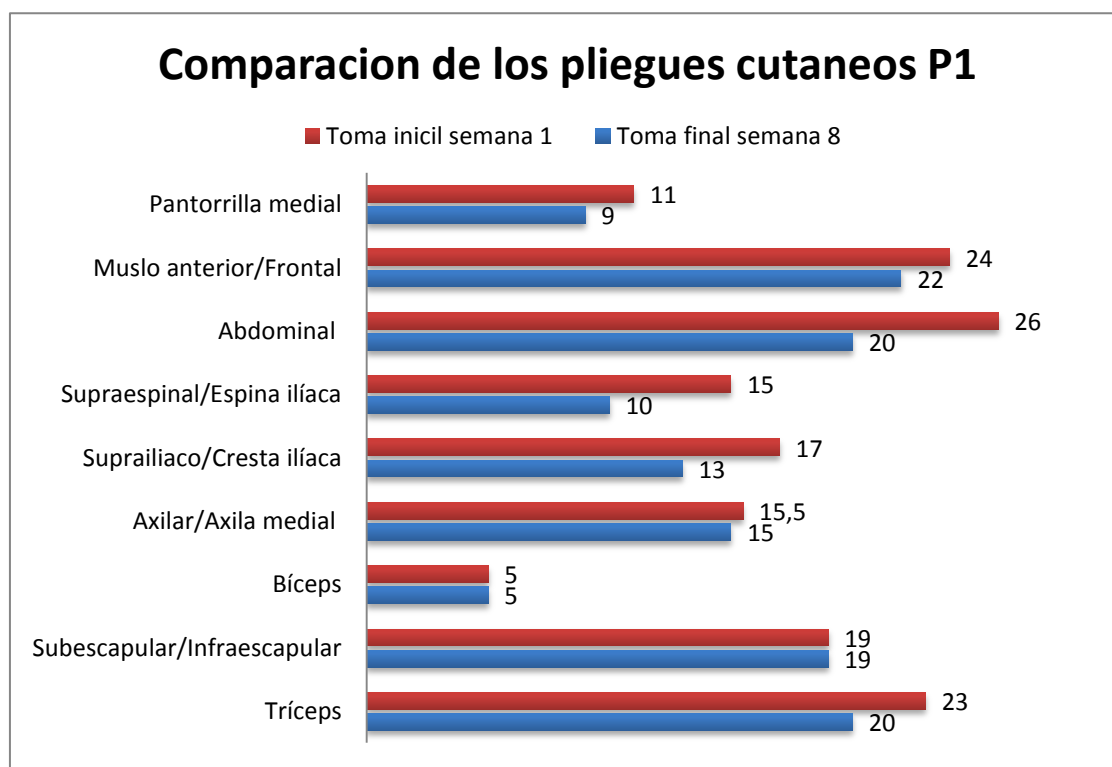
Fuente: Esta investigación.

En la toma final observamos que el porcentaje de grasa es equivalente al 20,3% lo que nos indica que el peso graso en kg es de 12,7, el porcentaje óseo corresponde al 14 % y en kg es 14,2, en cuanto al tejido muscular es el 44,7% en kg son 27,9, y por último el porcentaje de tejido residual es de 20,9% correspondiente a peso en kg de 13,1. El cual suma un total de 62,5kg que es el peso total de doña Maria.

Si comparamos los datos de la toma inicial con la toma final observamos una reducción de 3,3 kg en peso graso y un aumento de masa muscular de 0,3 kg, el porcentaje residual y el óseo no presentaron variación significativa entre una toma y la otra.

En la siguiente tabla se muestra una comparación de los resultados obtenidos de la primera y segunda toma de pliegues cutáneos, al finalizar el programa de ejercicio aeróbico.

Figura 16. Comparación pliegues cutáneos toma 1 y toma 2 P1.

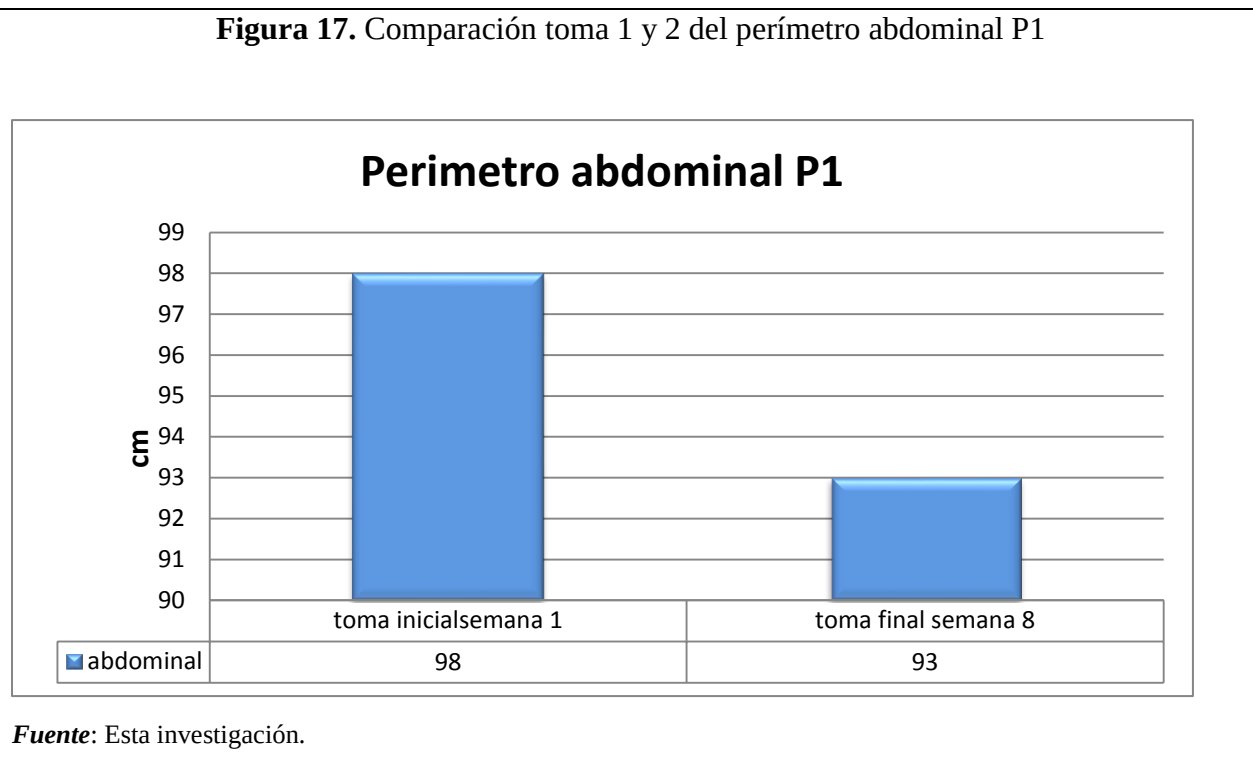


Fuente: Esta investigación

La sumatoria total de la primera toma de pliegues cutáneos (barras vino tinto) da un total de 155.5 mm en pliegues mientras en la segunda toma (barras azules) da un total en pliegues cutáneos de 133 mm teniendo una reducción de casi un 14% entre una toma y otra.

A continuación se muestra la figura que compara el perímetro abdominal del paciente 1.

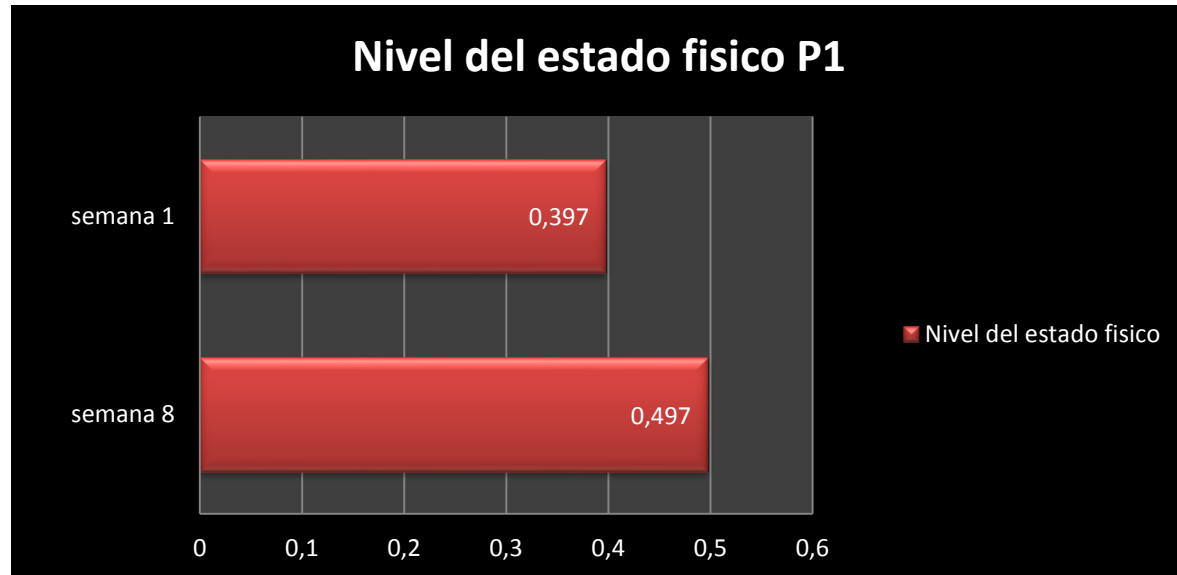
Figura 17. Comparación toma 1 y 2 del perímetro abdominal P1



Observamos una reducción de 5 centímetros en el perímetro abdominal con respecto a la toma inicial, siendo esta una mejora aproximada del 5%. Doña María se encuentra en riesgo cardiovascular según la OMS ya que en mujeres el perímetro debe ser menor a 80 cm.

A continuación se muestra la comparación del nivel del estado físico en relación a la toma inicial y la toma final del programa de ejercicio aeróbico del paciente 1.

Figura 18. Comparación índice de nivel de estado físico toma 1 y toma 2 P1



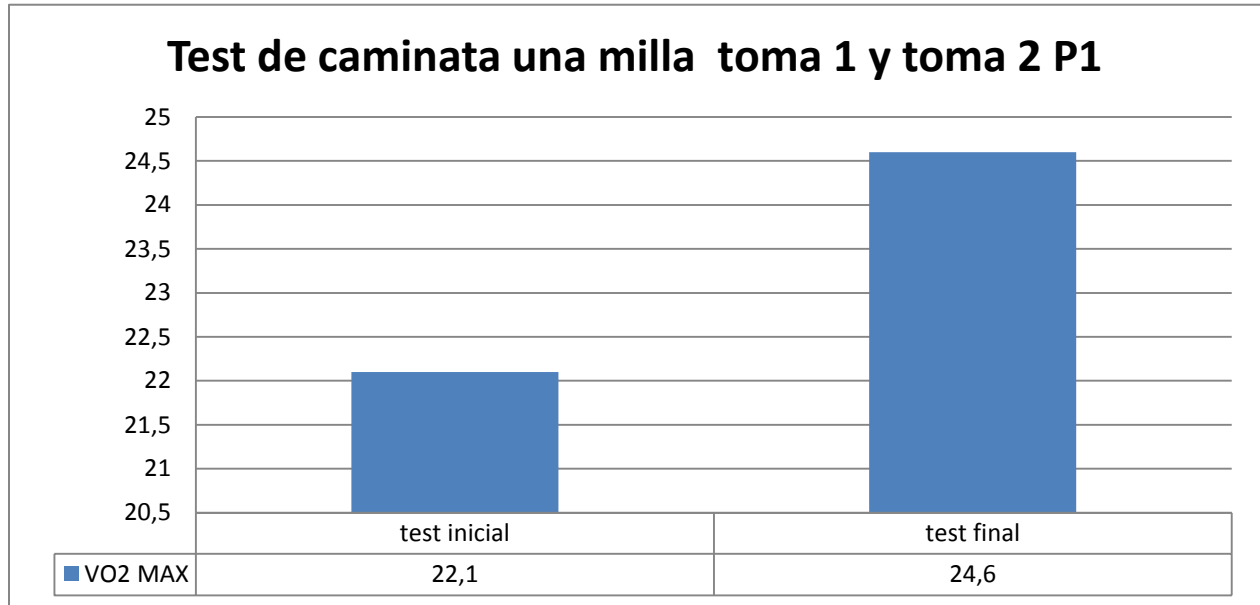
Fuente: Esta investigación.

Doña María al cabo de 8 semanas pasa de estar en una clasificación de promedio con un puntaje de 0.397 (ver tabla 6. Según E. A Pirogova) a un puntaje de 0,497 dando como resultado el aumento del nivel de estado físico obteniendo así una clasificación sobre el promedio.

A continuación se muestra el resultado del test de (Kline y Cols, 1987) caminata una milla.

Comparando los resultados de la toma inicial y la toma final se observa un aumento del VO2MAX de doña María de 2.5 puntos, manteniéndose en un nivel de medio para la edad(ver tabla 9). Mejorando su resistencia cardio vascular teniendo así una mayor captación de oxígeno por ende aumentando su rendimiento físico.

Figura 19. Test de caminata una milla toma 1 y toma 2 P1



Fuente: Esta investigación.

A continuación se presenta el resultado del test de caminata de una milla del paciente 1.

Tabla 21. Resultado tiempo en minutos test de una milla toma 1 y toma 2 P1.

Resultado del tiempo del test de Rockport caminata de una milla(Kline y Cols, 1987	Tiempo test inicial	F.C test inicial	Tiempo test final	F.C test final
Paciente 1	16',95''	112	16',22''	108

Fuente: Esta investigación.

Tabla 22. Clasificación del VO2 max a partir del resultado del test de caminata de una milla toma 1 y toma 2 P1.

Test de Rockport milla (1609mts)	Test inicial 03/09/2014	Clasificación VO2max	Test final 06/11/2015	Clasificación VO2max
Paciente 1	22.1	Medio	24.6	Medio

Fuente: Esta investigación.

Presentación de resultados, caso 2

Dora María Molina de López

Mujer de 61 años de edad nació el 9 de diciembre de 1952 en Palmira valle del cauca, se dedica a los oficios del hogar madre de tres hijos, hace 3 años fue diagnosticada con hipertensión, Llevando un control trimestral, con el médico de su eps, en cuanto al consumo de medicamentos doña blanca manifiesta consumir lozartan de 50 mg, una pasta durante el día, dentro de sus antecedentes familiares el padre y madre eran hipertenso, doña Maria Molina manifiesta que pocas veces consume bebidas alcohólicas, como aguardiente y cerveza “fechas especiales”, no ha consumido tabaco, en su diario alimenticio siempre consume 2 tazas de café al día. No sigue ningún tipo de dieta estricta y ella voluntariamente se sometió al programa de ejercicio aeróbico el cual se llevó a cabo durante 8 semanas en el parque del azúcar ubicado en la calle 42 con carrera 35 de la ciudad de Palmira.

La primera sesión se llevó a cabo en la enfermería del parque del azúcar, el día 4 de septiembre de 2014 en la cual se realizó las diferentes tomas de medidas antropométricas, toma de tensión arterial, toma de pliegues cutáneos, perímetros, diámetros, talla, peso, IMC, porcentaje de grasa, saturación de oxígeno a las 7:30 am.

A continuación se muestra la tabla con los datos de las tomas iniciales de doña Dora.

Tabla 23. Resultados composición corporal toma inicial P2.

Medidas	Toma inicial
Estatura/Talla (cm):	155
Peso (kg):	78.5
I.M.C:	32.7
Porcentaje de grasa:	39,1
T.A.=	130/85
F.C.=	86
F.R.=	19
%O2.=	94

Fuente: Esta investigación.

De acuerdo a los datos obtenidos la clasificación del índice de masa corporal es de 32.7 en el cual está en el rango obesidad tipo 1 (ver tabla 2. clasificación del imc según OMS) su porcentaje de grasa se encuentra en 39,1 el cual da una clasificación de obeso según (tabla 4.2 clasificación de %grasa mujeres no deportistas de hoeger 1989) su tensión arterial es de 130/85 mm Hg se encuentra pre hipertensión , según la (tabla 1. clasificación de la HTA del séptimo comité de HTA) Dora María manifiesta que toma medicamentos para el control de la presión, en cuanto a su F.C, F.R, %O2 se encuentran en los rangos normales.

Tabla 24. Toma inicial pliegues, perímetros y diámetros P2.

Pliegues cutáneos (mm):	Toma inicial
Tríceps	24
Subescapular/Infraescapular	31
Bíceps	15
Axilar/Axila medial	9
Pectoral	
Suprailiaco/Cresta ilíaca	27
Supraespinal/Espina ilíaca	17
Abdominal	30
Muslo anterior/Frontal	44
Pantorrilla medial	31
Perímetros (cm):	Toma inicial
Brazo relajado	36
Brazo contraído	37
Antebrazo máximo	26
Cintura/mínima	
Abdominal	107
Muslo medio/medial	70
Pantorrilla máxima	41
Diámetros (cm):	Toma inicial
Biestiloideo/muñeca	5,1
Biepicondilar del humero/codo	6,7
Biepicondilar del fémur/rodilla	9,7
Bimaleolar/tobillo	6,2

Fuente: Esta investigación.

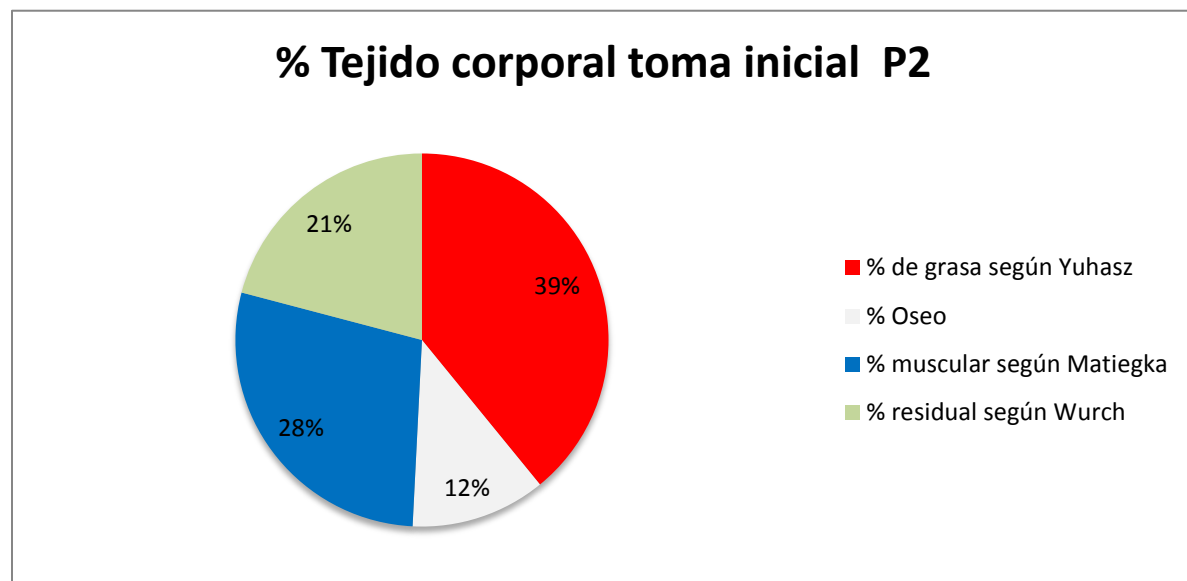
Dentro de los valores se pudo calcular el peso graso, el peso óseo, peso muscular y peso residual, su perímetro abdominal es de 107 cm el cual nos aumenta el riesgo de sufrir alguna enfermedad cardiovascular según la OMS.

Tabla 25. Resultados composición corporal toma inicial P2.

Componente	Kilogramos	Porcentaje
Graso	30,7	39,1%
Óseo	9,2 KG	11,7 %
Muscular	22,2 KG	28,3 %
Residual	16,4 KG	20,9 %

Fuente: Esta investigación.

Figura 20. % Tejido corporal toma inicial paciente P2



Fuente: Esta investigación.

En la toma inicial observamos que el porcentaje de grasa es equivalente al 39% lo que nos indica que el peso graso en kg es de 30,7, el porcentaje óseo corresponde al 12 % y en kg es

9,2, en cuanto al tejido muscular es el 28% en kg son 22,2 y por último el porcentaje de tejido residual es de 21% correspondiente a peso en kg de 16,4. El cual suma un total de 78,5kg que es el peso total de doña Dora.

Las siguientes 31 sesiones se realizaron en las instalaciones del parque del azúcar, asignando cuatro días a la semana martes, miércoles, jueves y viernes de 8:00 a 9:30 am, en cada sesión se utilizó un monitor cardiaco para controlar las pulsaciones. La pulsación máxima de doña Dora es de 164 ppm y la frecuencia de entrenamiento será obtenida de la fórmula de karvonne trabajando al 60% de la frecuencia cardiaca máxima siendo este el rango mínimo de intensidad de trabajo y el 80% el máximo de intensidad de trabajo.

Tabla 26. De intensidad de trabajo de paciente 2 el volumen en minutos y la intensidad en % de trabajo en ppm.

ETAPA	1		2				3	
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8
Martes								
Volumen	30 min	36 min	40 min	40 min	45 min	45 min	40 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	134 - 137 ppm	134 - 137 ppm	137 - 141 ppm	141 ppm	141 - 145ppm	145 ppm	145 - 149 ppm	145 - 149 ppm
Miercoles								
Volumen	30 min	30 min	40 min	45 min	43 min	40 min	40 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	134 - 137 ppm	134 - 137 ppm	137 - 141 ppm	141 ppm	141 - 145ppm	145 ppm	145 - 149 ppm	145 - 149 ppm
Jueves								
Volumen	30 min	30 min	36 min	48 min	45 min	45 min	36 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	134 - 137 ppm	134 - 137 ppm	137 - 141 ppm	141 ppm	141 - 145ppm	145 ppm	145 - 149 ppm	145 - 149 ppm
Viernes								
Volumen	30 min	30 min	40 min	50 min	48 min	40 min	35 min	30 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	80%
Intensidad	134 - 137 ppm	134 - 137 ppm	137 - 141 ppm	141 ppm	141 - 145ppm	145 ppm	145 - 149 ppm	149 ppm

Fuente: Esta investigación.

En la primera etapa se realiza la fase de adaptación la cual tiene una duración de 2 semanas, trabajando con una frecuencia cardiaca máxima de 60 – 65% en la fase número 2 que consta de 4 semanas se realiza un aumento del volumen y por último en la fase 3 las dos semanas finales donde se realiza un aumento de la intensidad, doña Dorano faltó a ninguna de las sesiones trabajo aeróbico, su frecuencia cardiaca, no mostro ninguna alteración durante las sesiones.

A continuación se muestra la tabla donde se realizó una toma de control semanal de la presión arterial antes de realizar la actividad física.

Tabla 27. Control semanal toma de presión arterial P2.

Pacien te 2	SEMAN A 1	SEMAN A 2	SEMAN A 3	SEMAN A 4	SEMAN A 5	SEMAN A 6	SEMAN A 7	SEMAN A 8
T.A	130/85	129/84	128/85	128/84	127/83	126/83	124/82	124/81
S/D								

Fuente: Esta investigación.

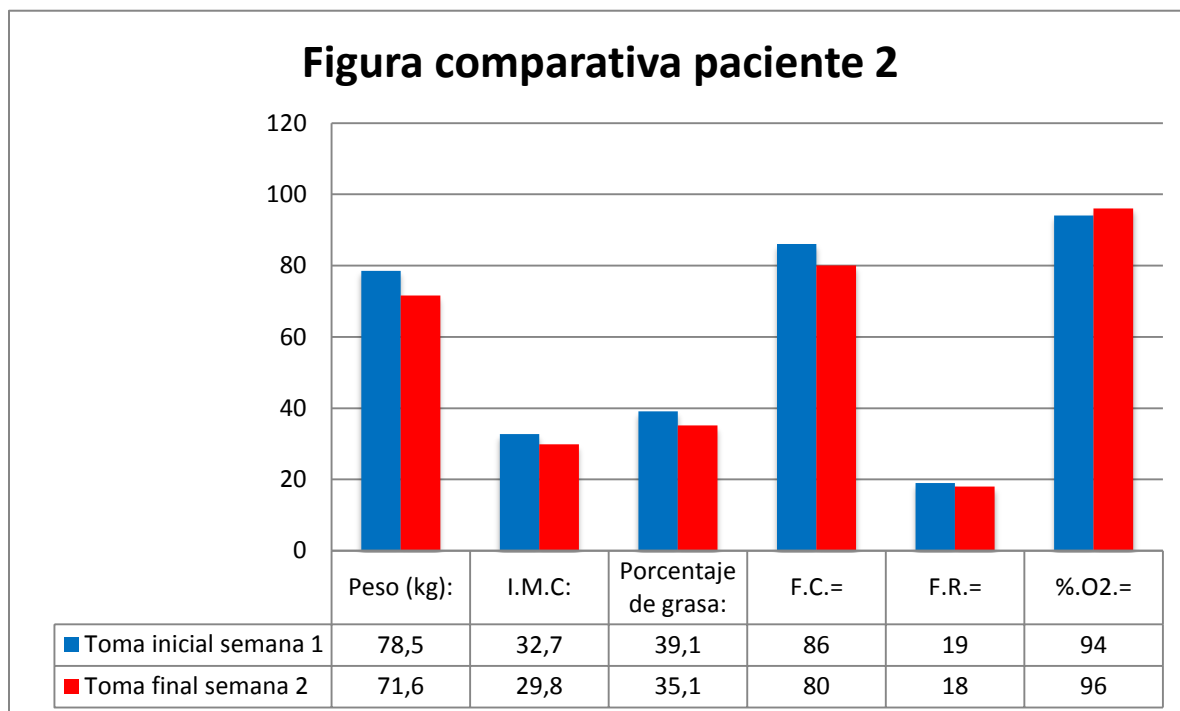
El sábado 25 de octubre de 2014 se realizó la segunda toma de medidas antropométricas a la misma hora que la primera toma en el mismo lugar a continuación se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 28. Resultados composición corporal toma final P2.

Medidas	Toma final
Estatura/Talla (cm):	155
Peso (kg):	71.6
I.M.C.:	29.8
Porcentaje de grasa:	35,1
T.A.=	124/81
F.C.=	80
F.R.=	18
%O2.=	96

Fuente: Esta investigación.

Figura 21. Comparativo toma inicial y toma final composición corporal P2

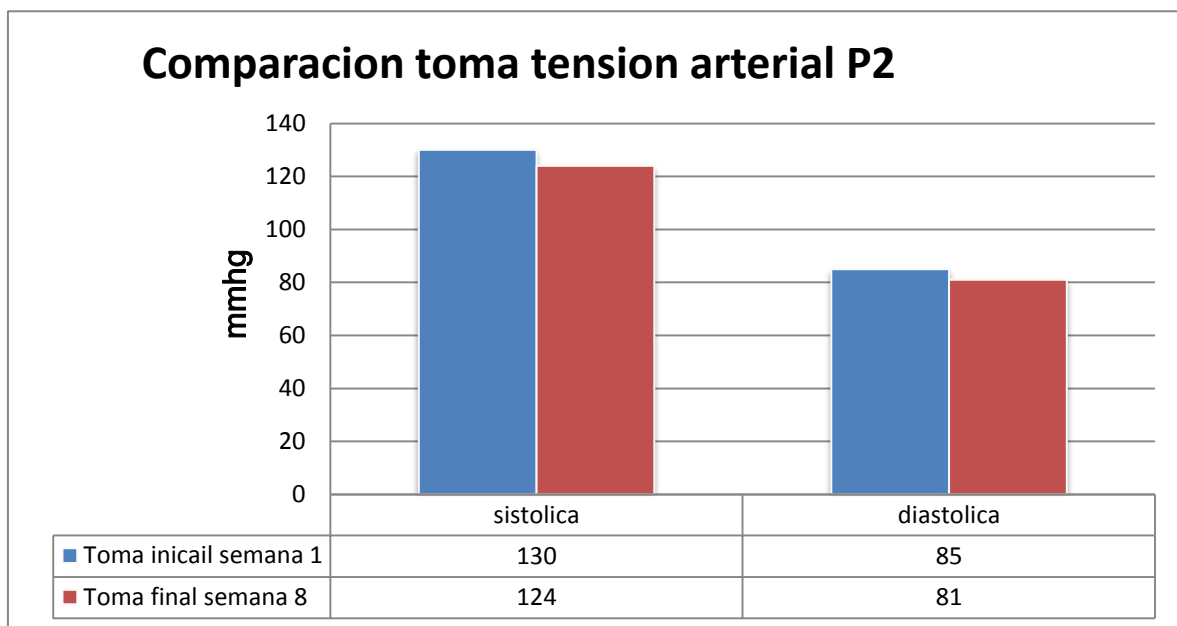


Fuente: Esta investigación.

En esta toma final se observa una mejora del peso corporal de 6.9 kg siendo este disminución aproximada del 9% en relación a la toma inicial, su imc bajo 2.9 puntos pasando de un rango de obesidad tipo 1 a una clasificación de sobrepeso, el porcentaje de grasa bajo 4% paso del rango de obeso a alto según tabla 4.2. (hoeger 1989).

A continuación mostraremos la gráfica de la toma inicial y toma final de la tensión arterial.

Figura 22. Comparación toma tensión arterial P2



Fuente: Esta investigación.

En los niveles de tensión arterial se aprecia una reducción 6 mm HG en la sistólica y de 4 mm HG en la diastólica al finalizar el programa de ejercicio aeróbico.

Tabla 29.Segunda toma pliegues, perímetros y diámetros P2.

Pliegues cutáneos (mm):	Toma final
Tríceps	21
Subescapular/Infraescapular	24
Bíceps	11
Axilar/Axila medial	9
Pectoral	
Suprailiaco/Cresta ilíaca	25
Supraespinal/Espina ilíaca	16
Abdominal	28
Muslo anterior/Frontal	42
Pantorrilla medial	29
Perímetros (cm):	Toma final
Brazo relajado	36.5
Brazo contraído	37.5
Antebrazo máximo	26
Cintura/mínima	
abdominal	96.5
Muslo medio/medial	64.5
Pantorrilla máxima	40.5
Diámetros (cm):	Toma final
Biestiloideo/muñeca	5,1
Biepicondilar del humero/codo	6,7
Biepicondilar del fémur/rodilla	9,7
Bimaleolar/tobillo	6,2

Fuente: Esta investigación.

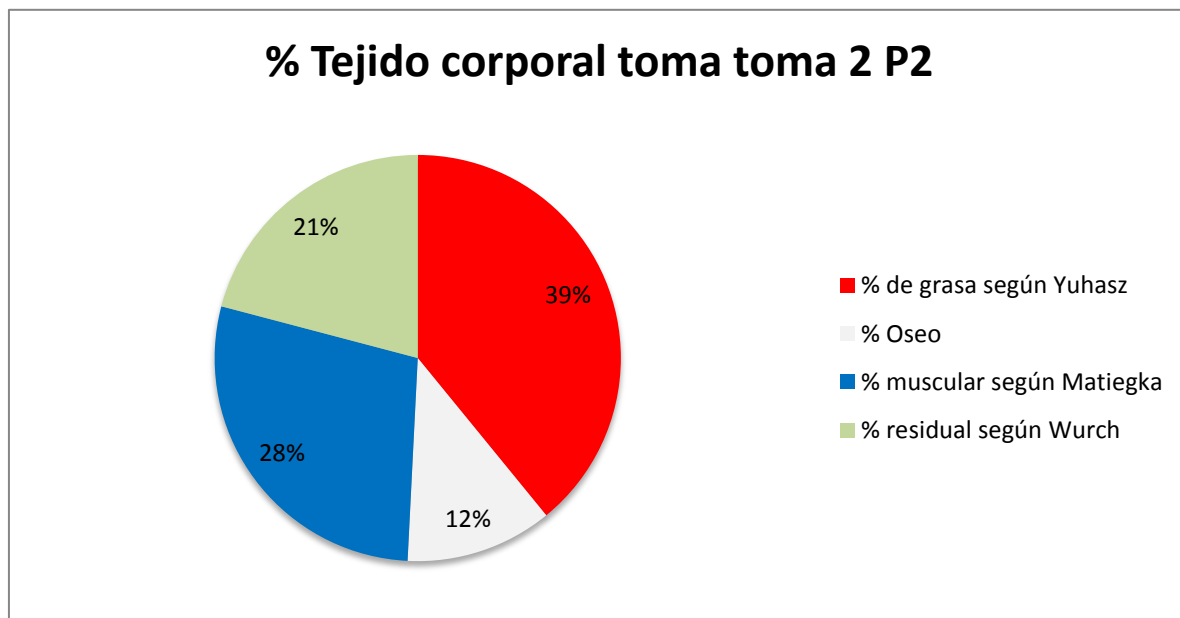
Con la segunda toma de estos datos sacamos el porcentaje de grasa, porcentaje óseo, porcentaje muscular y porcentaje residual para ver las diferencias de una toma a la otra.

Tabla 30. Toma final componentes de la composición corporal P2.

Componente	Kilogramos	Porcentaje
Graso	25,1 Kg	35,1 %
Óseo	9,2 KG	12,4 %
Muscular	22,4KG	31,4 %
Residual	15 KG	20,9 %

Fuente: Esta investigación.

Figura 23. % tejido corporal toma final P2



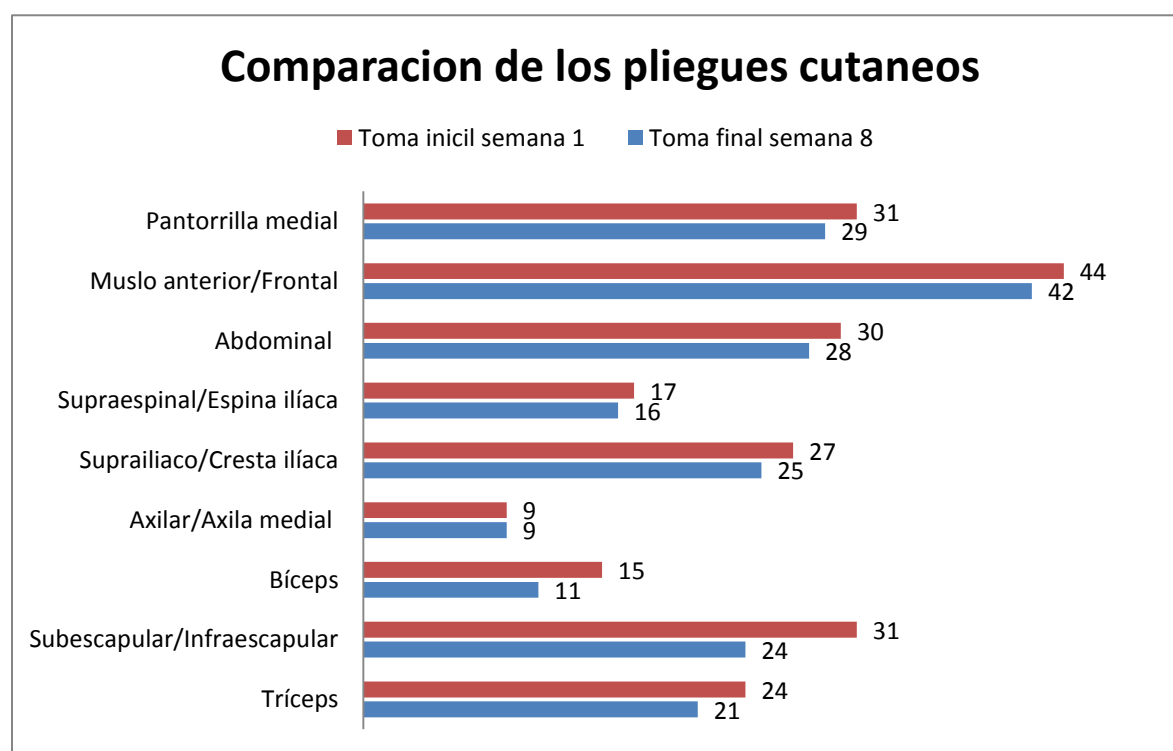
Fuente: Esta investigación.

En la toma final observamos que el porcentaje de grasa es equivalente al 35% lo que nos indica que el peso graso en kg es de 25,1, el porcentaje óseo corresponde al 12 % y en kg es 9,2, en cuanto al tejido muscular es el 32% en kg son 22,4, y por último el porcentaje de tejido residual es de 21% correspondiente a peso en kg de 15. El cual suma un total de 71kg que es el peso total de doña Dora.

Si comparamos los datos de la toma inicial con la toma final observamos una reducción de 5,5 kg en peso graso y un aumento de masa muscular de 0,2 kg también se observa una reducción de porcentaje residual de 1,4 kg. Para una reducción total de 6,9 kg.

En la siguiente tabla se muestra una comparación de los resultados obtenidos de la primera y segunda toma de pliegues cutáneos, al finalizar el programa de ejercicio aeróbico.

Figura 24. Comparación pliegues cutáneos toma 1 y toma 2 P2.

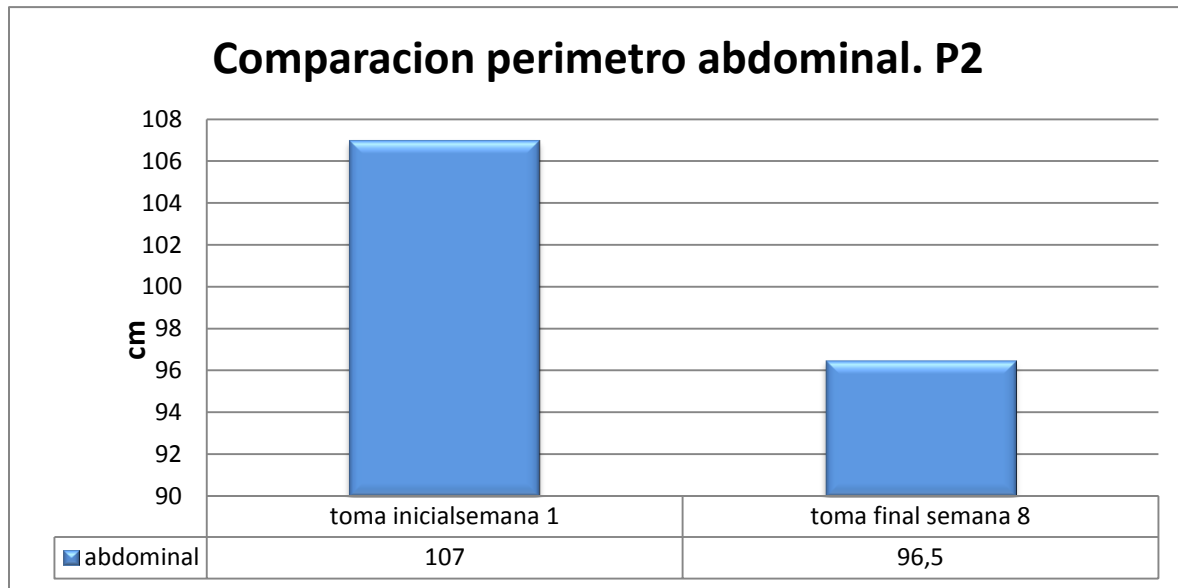


Fuente: Esta investigación

La sumatoria total de la primera toma de pliegues cutáneos (barras vino tinto) de un total de 228 mm en pliegues mientras en la segunda toma (barras azules) de un total en pliegues cutáneos de 205 mm teniendo una reducción de casi un 10% entre una toma y otra.

A continuación se muestra la figura que compara el perímetro abdominal del paciente 2.

Figura 25. Comparación toma 1 y 2 del perímetro abdominal P2

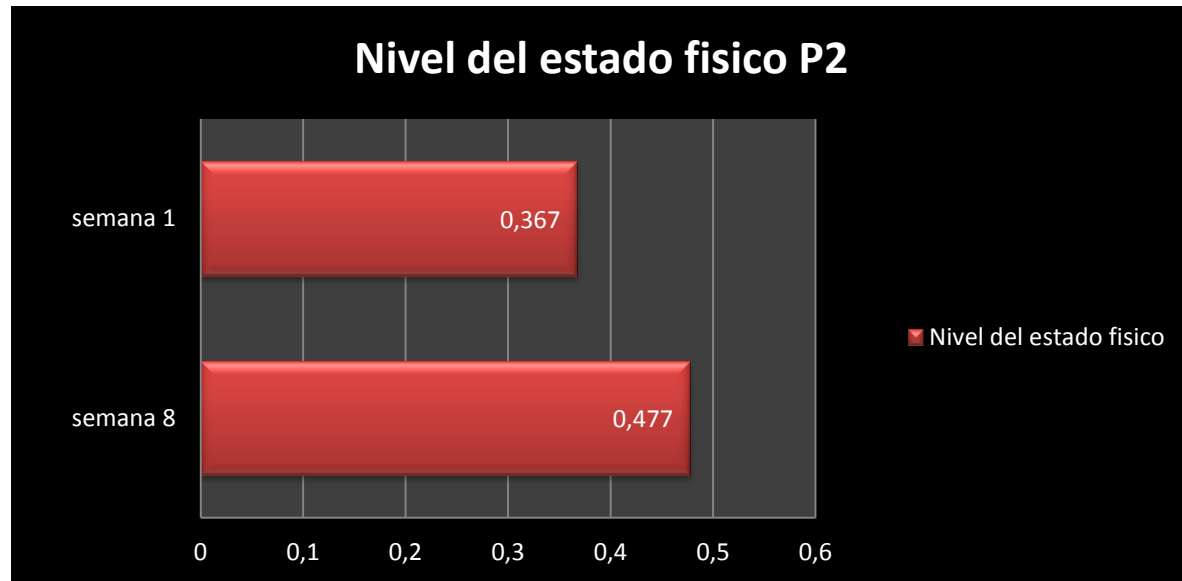


Fuente: Esta investigación.

Observamos una reducción de 10,5 centímetros en el perímetro abdominal con respecto a la toma inicial, siendo esta una mejora aproximada del 9%. Doña Dorase encuentra en riesgo cardiovascular según la OMS ya que en mujeres el perímetro debe ser menor a 80 cm.

A continuación se muestra la comparación del nivel del estado físico en relación a la toma inicial y la toma final del programa de ejercicio aeróbico del paciente 2.

Figura 26. Comparación índice de nivel de estado físico toma 1 y toma 2 P2



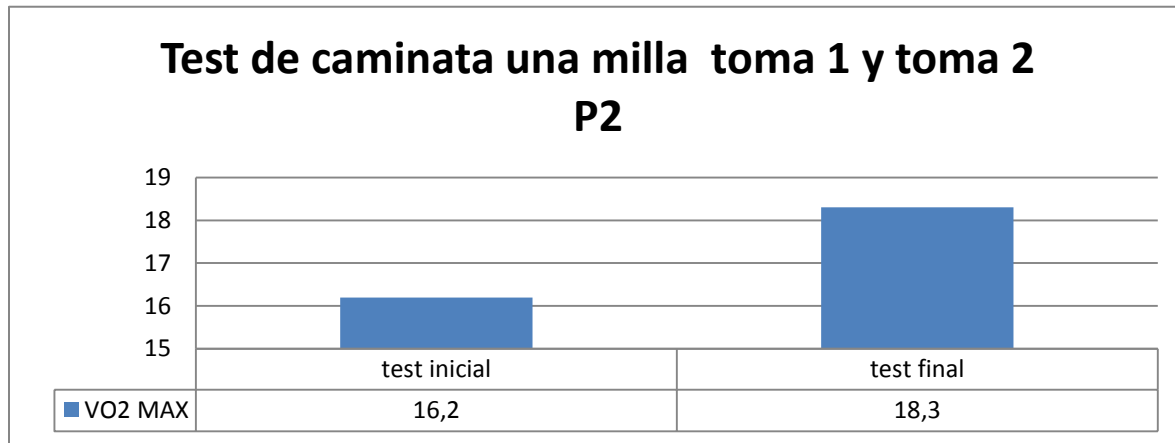
Fuente: Esta investigación.

Doña Dora al cabo de 8 semanas pasa de estar en una clasificación promedio a sobre promedio con un puntaje de 0,367 (ver tabla 6. Según E. A Pirogova) a un puntaje de 0,477 dando como resultado el aumento del nivel de estado físico obteniendo así una clasificación sobre el promedio.

A continuación se muestra el resultado del test de (Kline y Cols, 1987) caminata una milla (figura 27).

Comparando los resultados de la toma inicial y la toma final se observa un aumento del VO2MAX de doña Dora maria de 2.1 puntos, pasando de un nivel de muy pobre a pobre para la edad ver tabla 9. Mejorando su resistencia cardio vascular teniendo así una mayor captación de oxígeno por ende aumentando su rendimiento físico.

Figura 27. Test de caminata una milla toma 1 y toma 2 P2



Fuente: Esta investigación

A continuación se presenta el resultado del test de caminata de una milla del paciente 2.

Tabla 31.Resultado tiempo en minutos test de una milla toma 1 y toma 2 P2.

Resultado del tiempo del test de Rockport caminata de una milla(Kline y Cols, 1987	Tiempo test inicial	F.C test inicial	Tiempo test final	F.C test final
Paciente 2	17',31''	151	17',15''	143

Fuente: Esta investigación

Tabla 32. Clasificación del VO2 max a partir del resultado del test de caminata de una milla toma 1 y toma 2 P2.				
Test de Rockport milla (1609mts)	Test inicial 03/09/2014	Clasificación VO2max	Test final 06/11/2015	Clasificación VO2max
Paciente 2	16.2	Muypobre	18.3	Pobre
<i>Fuente:</i> Esta investigación.				

Presentación de resultados, caso 3

Omar López Mosquera

Hombre de 66 años de edad nació el 27 de noviembre de 1947 en Palmira valle del cauca, fue trabajador de la EPSA empresa en la cual se dedicaba a realizar conexiones eléctricas, hace 7 años disfruta de su pensión, hace 8 años fue diagnosticado con hipertensión, Llevando un control trimestral, con el medico de su eps, en cuanto al consumo de medicamentos don Omar manifiesta consumir enalapril de 5 ml, una pasta durante el día, dentro de sus antecedentes familiares la madre eran hipertenso, don Omar manifiesta que pocas veces consume bebidas alcohólicas, como aguardiente y cerveza “fechas especiales”, no ha consumido tabaco, en su diario alimenticio siempre consume 2 tazas de café al día. No sigue ningún tipo de dieta estricta, elvoluntariamente se sometió al programa de ejercicio aeróbico el cual se llevó a cabo durante 8 semanas en el parque del azúcar ubicado en la calle 42 con carrera 35 de la ciudad de Palmira.

La primera sesión se llevó a cabo en la enfermería del parque del azúcar, el día 4 de septiembre de 2014 en la cual se realizó las diferentes tomas de medidas antropométricas, toma de tensión arterial, toma de pliegues cutáneos, perímetros, diámetros, talla, peso, IMC, porcentaje de grasa, saturación de oxígeno a las 8:00 am.

Tabla 33.Resultados composición corporal toma inicial P3.

Medidas	Toma inicial
Estatura/Talla (cm):	158
Peso (kg):	65
I.M.C:	26
Porcentaje de grasa:	12,5
T.A.=	120/79
F.C.=	60
F.R.=	15
%O2.=	92

Fuente: Esta investigación.

De acuerdo a los datos obtenidos la clasificación del índice de masa corporal es de 26 en el cual está en el rango sobre peso(ver tabla 2. clasificación del imc según OMS) su porcentaje de grasa se encuentra en 12,5 el cual da una clasificación de ideal según (tabla 4.1. clasificación de %grasa hombres no deportistas de hoeger 1989) su tensión arterial es de 120/79 mm Hg se encuentra normal , según la (tabla 1. clasificación de la HTA del séptimo comité de HTA)Omar manifiesta que toma medicamentos para el control de la presión (enalapril 5ml), en cuanto a su F.C, F.R, %O2 se encuentran en los rangos normales.

Dentro de los valores se pudo calcular el peso graso, el peso óseo, peso muscular y peso residual, su perímetro abdominal es de 91,7 cm el cual nos aumenta el riesgo de sufrir alguna enfermedad cardiovascular según la OMS.

Tabla 34.Toma inicial pliegues, perímetros y diámetros P3.

Pliegues cutáneos (mm):	Toma inicial
Tríceps	6
Subescapular/Infraescapular	16
Bíceps	4
Axilar/Axila medial	12
Pectoral	13
Suprailiaco/Cresta ilíaca	12
Supraespinal/Espina ilíaca	13
Abdominal	19
Muslo anterior/Frontal	12
Pantorrilla medial	6
Perímetros (cm):	Toma inicial
Brazo relajado	29.5
Brazo contraído	31
Antebrazo máximo	27
Cintura/mínima	
abdominal	91.5
Muslo medio/medial	53.2
Pantorrilla máxima	38.7
Diámetros (cm):	Toma inicial
Biestiloideo/muñeca	5,5
Biepicondilar del humero/codo	6,9
Biepicondilar del fémur/rodilla	9,6
Bimaleolar/tobillo	7,2

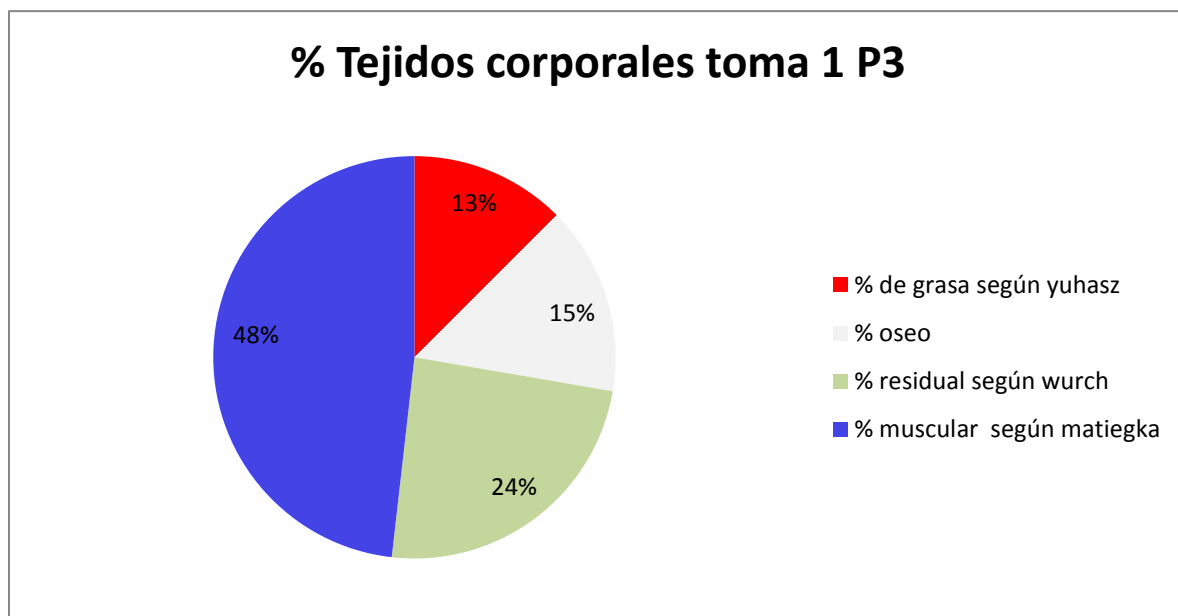
Fuente: Esta investigación

Tabla 35. Resultados composición corporal toma inicial P3.

Componente	Kilogramos	Porcentaje
Graso	8,2	12,5%
Oseo	9,9	15,2%
Muscular	31,3	48,2%
Residual	15,7	24,1%

Fuente: Esta investigación.

Figura 28. % Tejido corporal toma inicial paciente P3.



Fuente: Esta investigación.

En la toma inicial observamos que el porcentaje de grasa es equivalente al 13% lo que nos indica que el peso graso en kg es de 8,2, el porcentaje óseo corresponde al 15 % y en kg es 9,9, en cuanto al tejido muscular es el 48% en kg son 31,3 y por último el porcentaje de tejido residual es de 24% correspondiente a peso en kg de 15,7. El cual suma un total de 65kg que es el peso total de don Omar

Las siguientes 31 sesiones se realizaron en las instalaciones del parque del azúcar, asignando cuatro días a la semana martes, miércoles, jueves y viernes de 8:00 a 9:30 am, en cada sesión se utilizó un monitor cardiaco para controlar las pulsaciones. La pulsación máxima de Omar es de 154 ppm y la frecuencia de entrenamiento será obtenida de la fórmula de karvonne trabajando al 60% de la frecuencia cardiaca máxima siendo este el rango mínimo de intensidad de trabajo y el 80% el máximo de intensidad de trabajo.

Tabla 36. De intensidad de trabajo de paciente 3 el volumen en minutos y la intensidad en % de trabajo en ppm.

ETAPA	1		2				3	
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8
Martes								
Volumen	30 min	36 min	40 min	40 min	45 min	45 min	40 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	116 - 121 ppm	116 - 121 pp	121 - 126 ppr	126 ppm	126 - 130ppn	130 ppm	130 - 135 ppr	130 - 135 ppm
Miercoles								
Volumen	30 min	30 min	40 min	45 min	43 min	40 min	40 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	116 - 121 ppm	116 - 121 pp	121 - 126 ppr	126 ppm	126 - 130ppn	130 ppm	130 - 135 ppr	130 - 135 ppm
Jueves								
Volumen	30 min	30 min	36 min	48 min	45 min	45 min	36 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	116 - 121 ppm	116 - 121 pp	121 - 126 ppr	126 ppm	126 - 130ppn	130 ppm	130 - 135 ppr	130 - 135 ppm
Viernes								
Volumen	30 min	30 min	40 min	50 min	48 min	40 min	35 min	30 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	80%
Intensidad	116 - 121 ppm	116 - 121 pp	121 - 126 ppr	126 ppm	126 - 130ppn	130 ppm	130 - 135 ppr	135 ppm

Fuente: Esta investigación.

En la primera etapa se realiza la fase de adaptación la cual tiene una duración de 2 semanas, trabajando con una frecuencia cardiaca máxima de 60 – 65% en la fase número 2 que consta de 4 semanas se realiza un aumento del volumen y por último en la fase 3 las dos semanas finales donde se realiza un aumento de la intensidad, doña Blanca faltó a 3 sesión de trabajo aeróbico, su frecuencia cardiaca, no mostro ninguna alteración durante las sesiones.

A continuación se muestra la tabla donde se realizó una toma de control semanal de la presión arterial antes de realizar la actividad física.

Tabla 37. Control semanal toma de presión arterial P3.

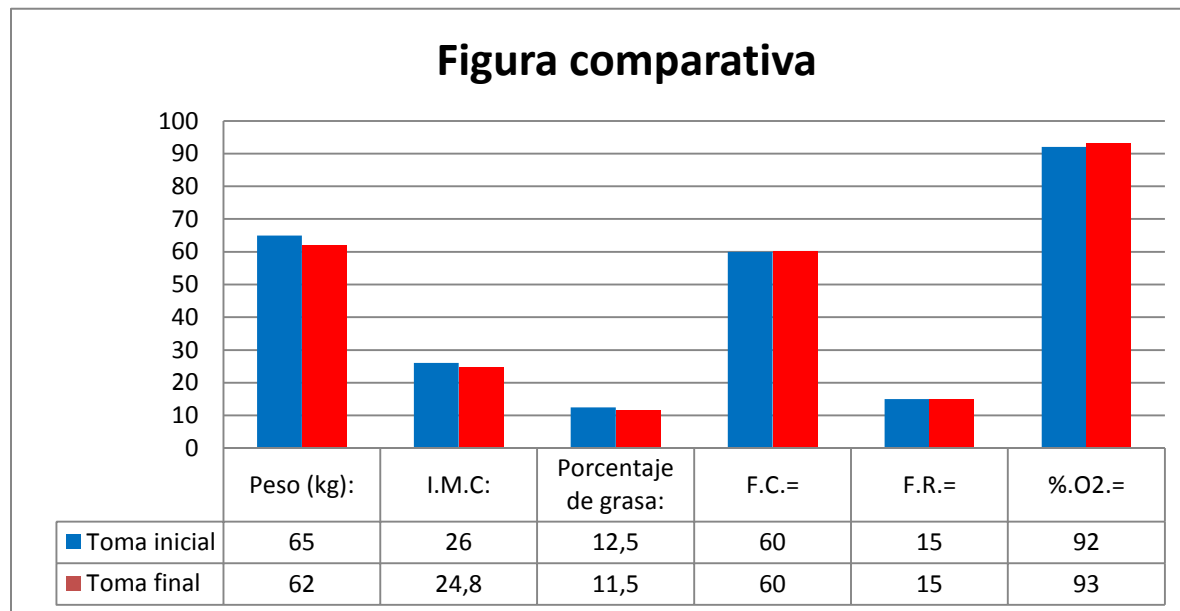
Pacien te 3	SEMAN A 1	SEMAN A 2	SEMAN A 3	SEMAN A 4	SEMAN A 5	SEMAN A 6	SEMAN A 7	SEMAN A 8
T.A S/D	120/79	119/79	119/78	119/78	117/77	117/76	116/76	116/76
Fuente: Esta investigación.								

El sábado 25 de octubre de 2014 se realizó la segunda toma de medidas antropométricas a la misma hora que la primera toma en el mismo lugar a continuación se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 38. Resultados composición corporal toma final P3.

Medidas	Toma final
Estatura/Talla (cm):	158
Peso (kg):	62
I.M.C:	24.8
Porcentaje de grasa:	11,3
T.A.=	116/76
F.C.=	60
F.R.=	15
%.O2.=	93
Fuente: Esta investigación.	

Figura 29. Comparativo toma inicial y toma final composición corporal P3.

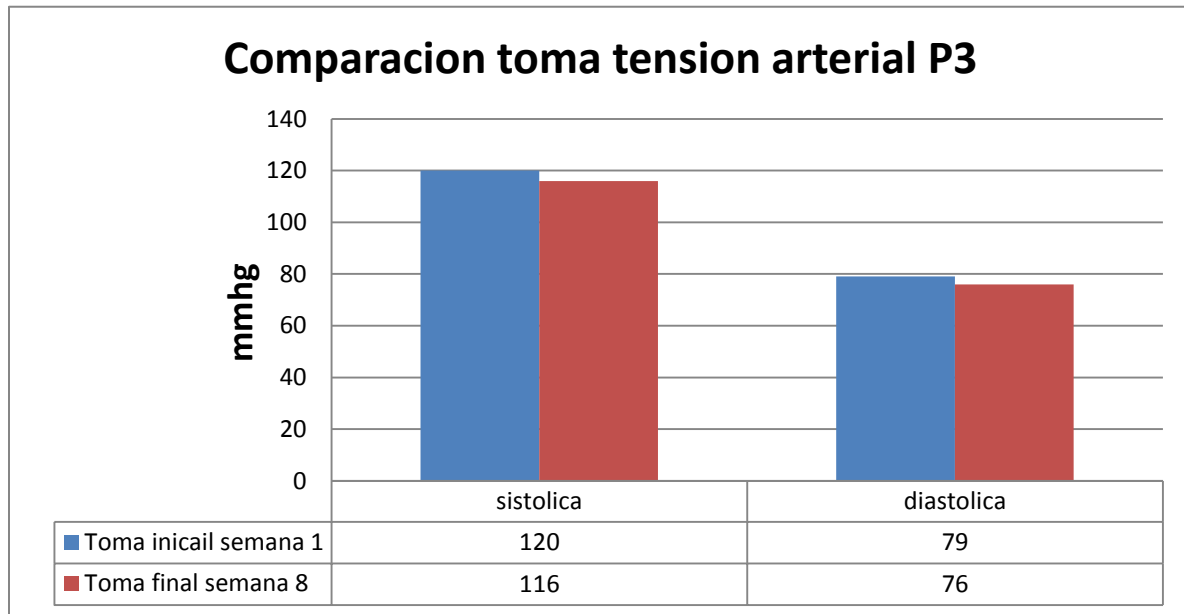


Fuente: Esta investigación.

En esta toma final se observa una mejora del peso corporal de 3 kg siendo este disminución aproximada del 5% en relación a la toma inicial, su imc bajo 1,2 puntos pasando de un rango de sobre peso una clasificación de normal, el porcentaje de grasa bajo 1% el cual lo clasifica en ideal según tabla 4.1.(hoeger 1989).

A continuación mostraremos la gráfica de la toma inicial y toma final de la tensión arterial.

Figura 30. Comparación toma tensión arterial P3



Fuente: Esta investigación.

En los niveles de tensión arterial se aprecia una reducción 4 mm HG en la sistólica y de 3 mm HG en la diastólica al finalizar el programa de ejercicio aeróbico.

Tabla 39. Segunda toma pliegues, perímetros y diámetros P3.

Pliegues cutáneos (mm):	Toma final
Tríceps	6
Subescapular/Infraescapular	14
Bíceps	3
Axilar/Axila medial	12
Pectoral	13
Suprailiaco/Cresta ilíaca	10
Supraespinal/Espina ilíaca	11
Abdominal	13
Muslo anterior/Frontal	10
Pantorrilla medial	6
Perímetros (cm):	Toma final
Brazo relajado	29
Brazo contraído	31
Antebrazo máximo	27
Cintura/mínima	
abdominal	87
Muslo medio/medial	53
Pantorrilla máxima	38,6
Diámetros (cm):	Toma final
Biestiloideo/muñeca	5,5
Biepicondilar del humero/codo	6,9
Biepicondilar del fémur/rodilla	9,6
Bimaleolar/tobillo	7,2

Fuente: Esta investigación.

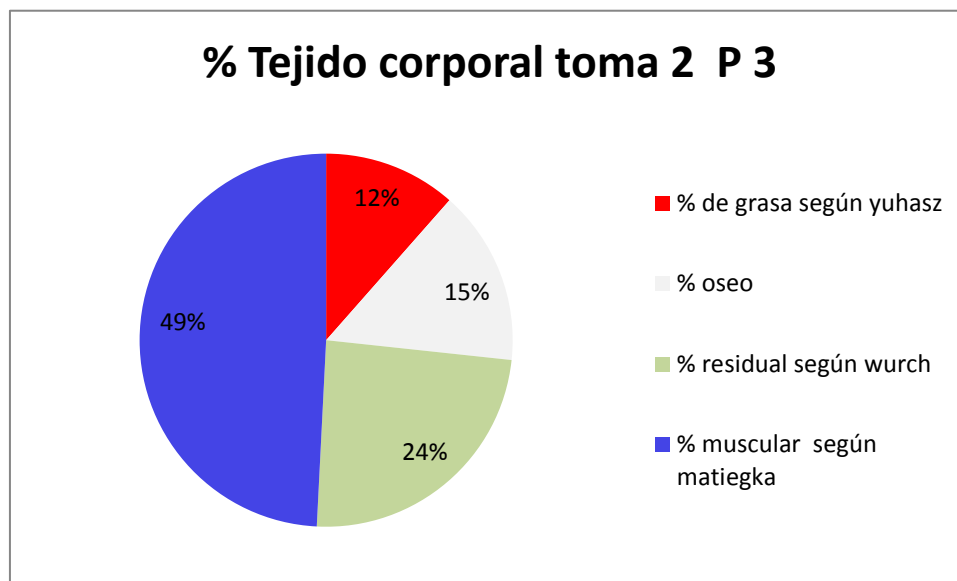
Con la segunda toma de estos datos sacamos el porcentaje de grasa, porcentaje óseo, porcentaje muscular y porcentaje residual para ver las diferencias de una toma a la otra.

Tabla 40. Toma final componentes de la composición corporal P3.

Componente	Kilogramos	Porcentaje
Graso	7	11,5%
Óseo	9,9	15,2%
Muscular	30,2	49,2%
Residual	14,9	24,1%

Fuente: Esta investigación.

Figura 31. %tejido corporal toma final P3



Fuente: Esta investigación.

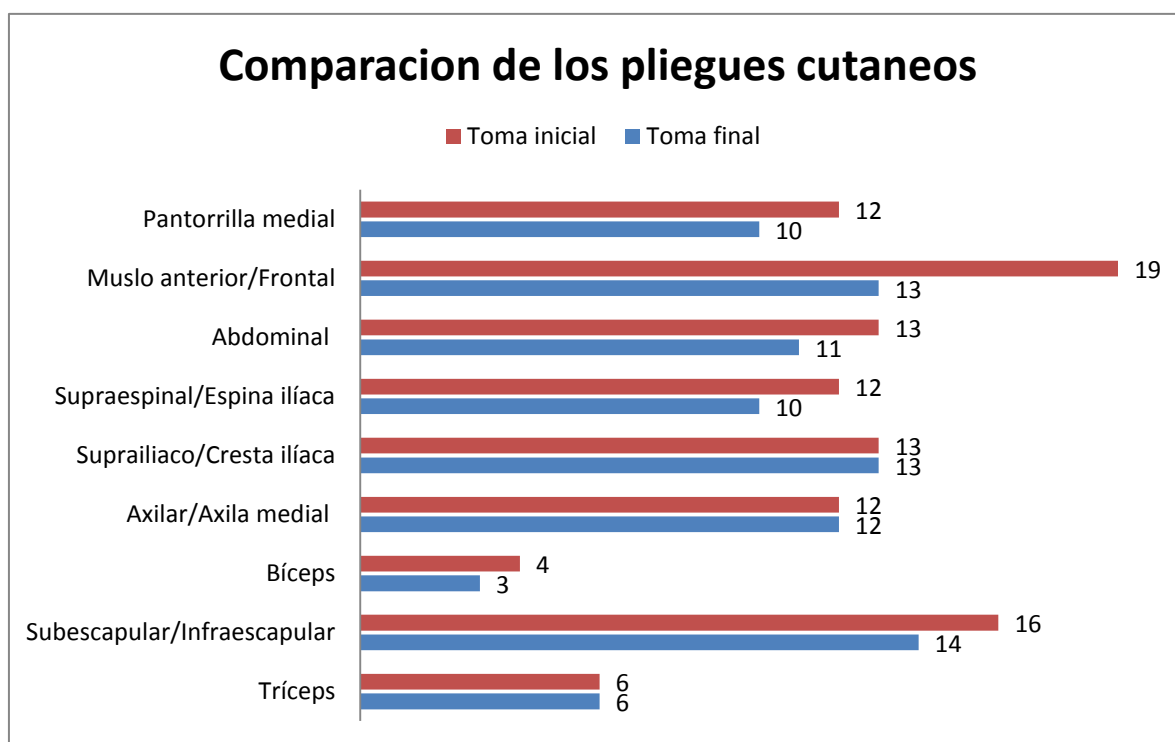
En la toma final observamos que el porcentaje de grasa es equivalente al 12% lo que nos indica que el peso graso en kg es de 7, el porcentaje óseo corresponde al 15 % y en kg es 9, en

cuanto al tejido muscular es el 49% en kg son 30,2, y por último el porcentaje de tejido residual es de 24% correspondiente a peso en kg de 14,9. El cual suma un total de 62kg que es el peso total de don Omar

Si comparamos los datos de la toma inicial con la toma final observamos una reducción de 1,2 kg en peso graso una disminución de 1kg de masa muscular, también se observa una reducción de porcentaje residual de 0,8 kg. Para una reducción total de 6,9 kg.

En la siguiente tabla se muestra una comparación de los resultados obtenidos de la primera y segunda toma de pliegues cutáneos, al finalizar el programa de ejercicio aeróbico.

Figura 32. Comparación pliegues cutáneos toma 1 y toma 2 P3.

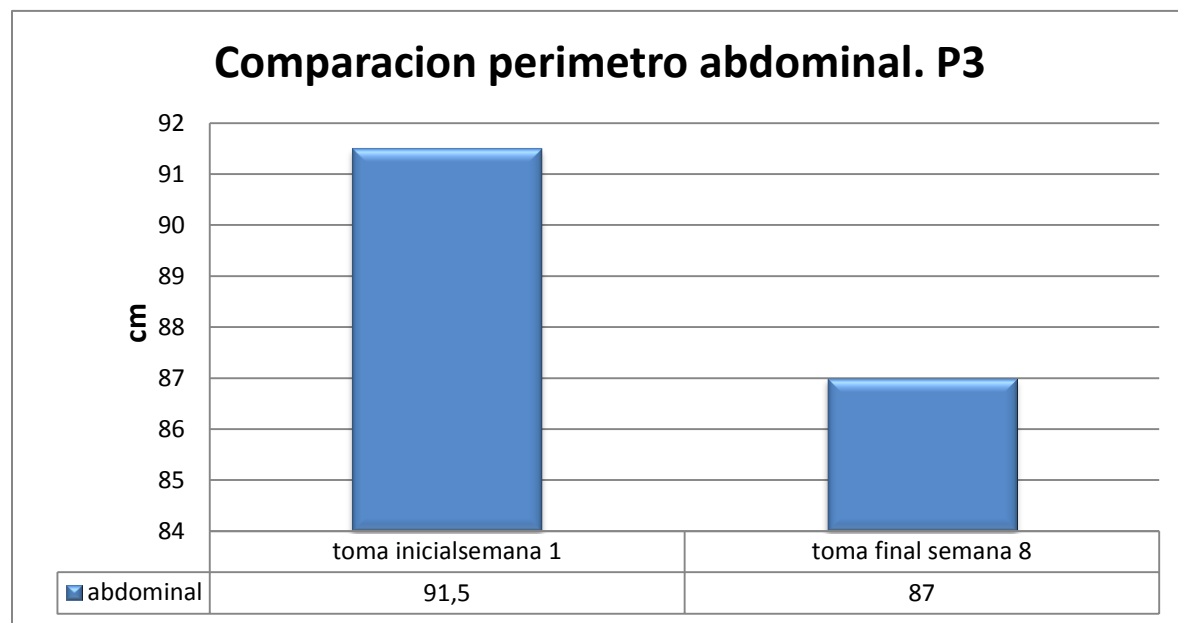


Fuente: Esta investigación.

La sumatoria total de la primera toma (barras vino tinto) de un total de 107 mm en pliegues mientras en la segunda toma (barras azules) de un total en pliegues cutáneos de 92 mm teniendo una reducción de casi un 14% entre una toma y otra.

A continuación se muestra la figura que compara el perímetro abdominal el paciente 3.

Figura 33. Comparación toma 1 y 2 del perímetro abdominal P3.

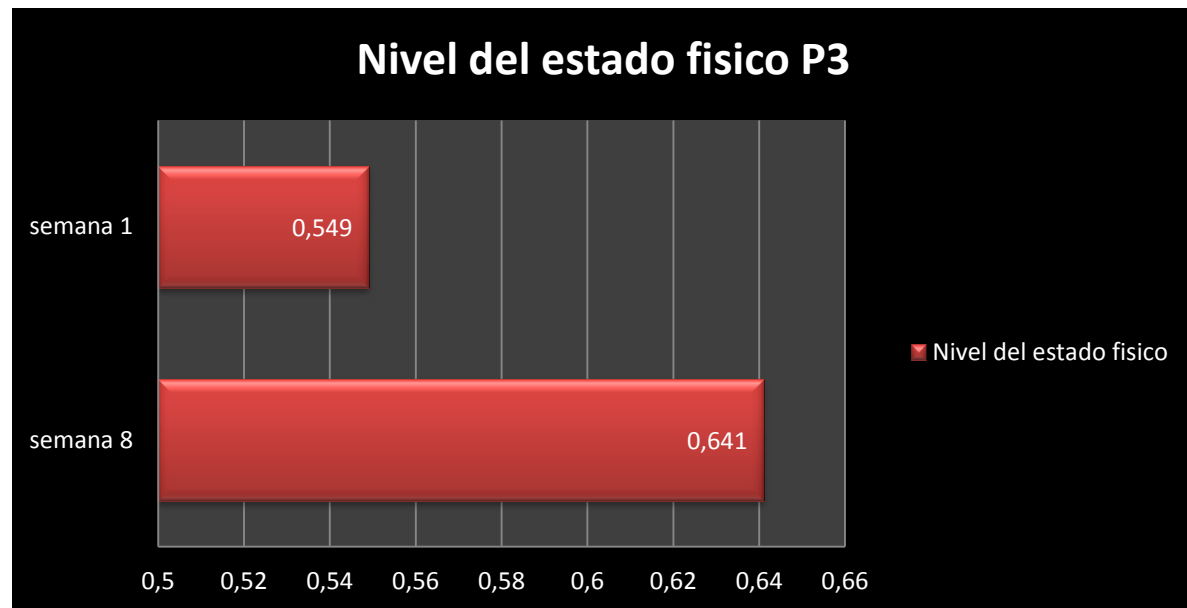


Fuente: Esta investigación.

Observamos una reducción de 3,5 centímetros en el perímetro abdominal con respecto a la toma inicial, siendo esta una mejora aproximada del 4%. Esta mejora me previene el riesgo cardiovascular según la OMS ya que en mujeres el perímetro debe ser menor a 90 cm.

A continuación se muestra la comparación del nivel del estado físico en relación a la toma inicial y la toma final del programa de ejercicio aeróbico del paciente 3.

Figura 34. Comparación índice de nivel de estado físico toma 1 y toma 2 P3.

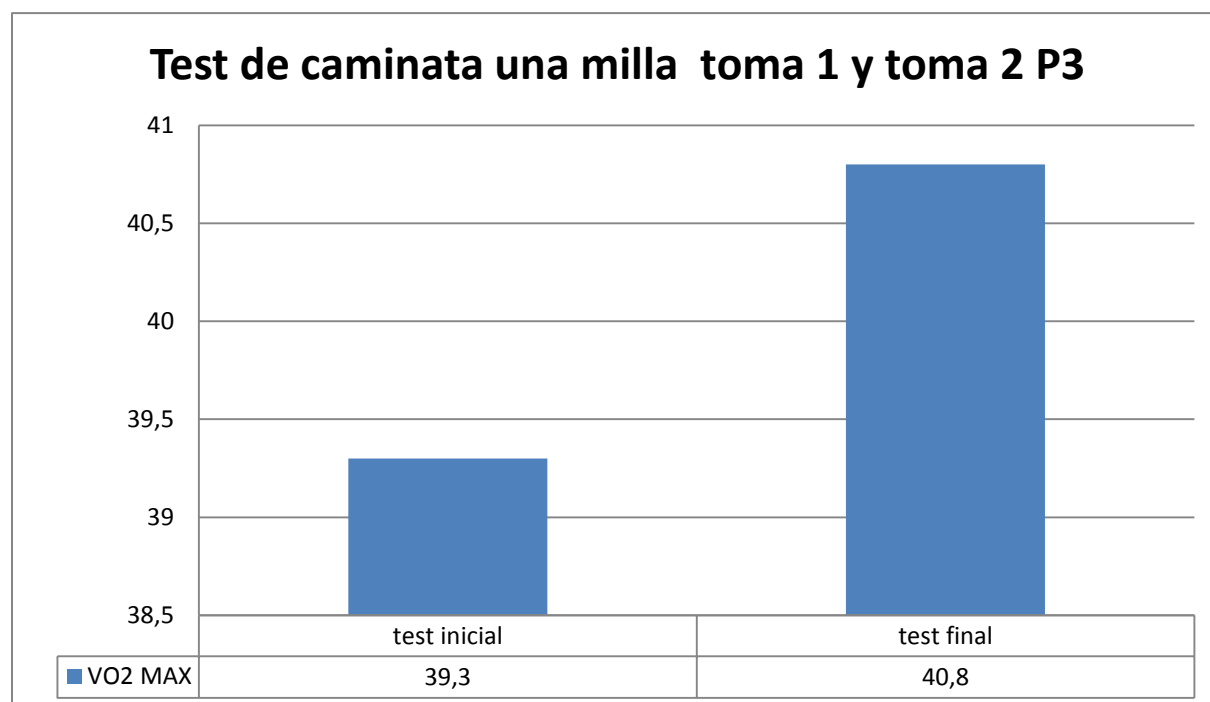


Fuente: Esta investigación.

Don Omar al cabo de 8 semanas se mantiene en una clasificación promedio con un puntaje de 0,549 (ver tabla 6. Según E. A Pirogova) a un puntaje de 0,642 conservando su nivel de estado físico en promedio.

A continuación se muestra el resultado del test de (Kline y Cols, 1987) caminata una milla.

Figura 35. Test de caminata una milla toma 1 y toma 2 P3



Fuente: esta investigación

Comparando los resultados de la toma inicial y la toma final se observa un aumento del VO2MAX de don Omar de 1,5 puntos, pasando de un nivel de muy bueno a excelente para la edad ver tabla 8. Mejorando su resistencia cardio vascular teniendo así una mayor captación de oxígeno por ende aumentando su rendimiento físico.

A continuación se presenta el resultado del test de caminata de una milla del paciente 3.

Tabla 41. Resultado tiempo en minutos test de una milla toma 1 y toma 2 P3.				
Resultado del tiempo del test de Rockport caminata de una milla(Kline y Cols, 1987)	Tiempo test inicial	F.C test inicial	Tiempo test final	F.C test final
Paciente 3 (M)	13',20''	129	13',02''	126
<i>Fuente:</i> Esta investigación.				

Tabla 42. Clasificación del VO2 max a partir del resultado del test de caminata de una milla toma 1 y toma 2 P3.				
Test de Rockport milla (1609mts)	Test inicial 03/09/2014	Clasificación VO2max	Test final 06/11/2015	Clasificación VO2max
Paciente 3 (M)	39.3	Muy bueno	40.8	Excelente
<i>Fuente:</i> Esta investigación.				

Presentación de resultados, caso 4

Blanca Aidé Molina de Buitrago

Mujer de 61 años de edad nació el 20 de julio de 1953 en Palmira valle del cauca, se dedica a trabajar como aseadora y consultora de revistas, hace 8 años fue diagnosticada con hipertensión, Llevando un control trimestral, con su eps, en cuanto al consumo de medicamentos

doña Blanca manifiesta consumir Enalapril de 20 mg, dos pastas durante el día, dentro de sus antecedentes familiares el padre era hipertenso, doña Blanca Aidé manifiesta que le gusta consumir bebidas alcohólicas, como aguardiente y cerveza “poquito”, dejó el consumo de tabaco hace 6 años, en su diario alimenticio siempre consume 2 tazas de café al día. No sigue ningún tipo de dieta estricta y ella voluntariamente se sometió al programa de ejercicio aeróbico el cual se llevó a cabo durante 8 semanas en el parque del azúcar ubicado en la calle 42 con carrera 35 de la ciudad de Palmira.

La primera sesión se llevó a cabo en la enfermería del parque del azúcar, el día 4 de septiembre de 2014 en la cual se realizó las diferentes tomas de medidas antropométricas, toma de tensión arterial, toma de pliegues cutáneos, perímetros, diámetros, talla, peso, IMC, porcentaje de grasa, saturación de oxígeno a las 8:30 am.

A continuación se muestra la tabla con los datos de las tomas iniciales de doña Blanca Adie.

Tabla 43. Resultados composición corporal toma inicial P4.

Medidas	Toma inicial
Estatura/Talla (cm):	150
Peso (kg):	77.2
I.M.C:	34.3
Porcentaje de grasa:	40.2
T.A.=	139/82
F.C.=	67
F.R.=	20
%O2.=	94

Fuente: Esta investigación.

De acuerdo a los datos obtenidos la clasificación del índice de masa corporal es de 34.3 en el cual está en el rango obesidad tipo 1 (ver tabla 2. clasificación del imc según OMS) su porcentaje de grasa se encuentra en 40.2 el cual da una clasificación de obesidad según (tabla 4.1. clasificación de %grasa mujeres no deportistas de hoeger 1989) su tensión arterial es de 139/82 mm Hg se encuentra pre hipertensión , según la (tabla 1. clasificación de la HTA del séptimo comité de HTA) doña Blanca manifiesta que toma medicamentos para el control de la presión (Enalapril de 20 mg cada 12 horas), en cuanto a su F.C, F.R, %O₂ se encuentran en los rangos normales.

Dentro de los valores se pudo calcular el peso graso, el peso óseo, peso muscular y peso residual, uno de los datos más importantes para personas con HTA estadio 1 es el perímetro abdominal el cual según la OMS para mujeres establece el valor máximo saludable en 80 centímetros, mientras que en el hombre el valor es de 90 centímetros. Su perímetro abdominal es de 105.5 cm el cual nos aumenta el riesgo de sufrir alguna enfermedad cardiovascular.

Tabla 44. Primera toma pliegues, perímetros y diámetros P4.

Pliegues cutáneos (mm):	Toma inicial
Tríceps	26
Subescapular/Infraescapular	36
Bíceps	17
Axilar/Axila medial	35
Pectoral	
Suprailiaco/Cresta ilíaca	23
Supraespinal/Espina ilíaca	20
Abdominal	34
Muslo anterior/Frontal	42
Pantorrilla medial	31
Perímetros (cm):	Toma inicial
Brazo relajado	35
Brazo contraído	35.5
Antebrazo máximo	26.4
Cintura/mínima	
abdominal	105.5
Muslo medio/medial	64
Pantorrilla máxima	40.5
Diámetros (cm):	Toma inicial
Biestiloideo/muñeca	5,3
Biepicondilar del humero/codo	7,4
Biepicondilar del fémur/rodilla	12,3
Bimaleolar/tobillo	6,1

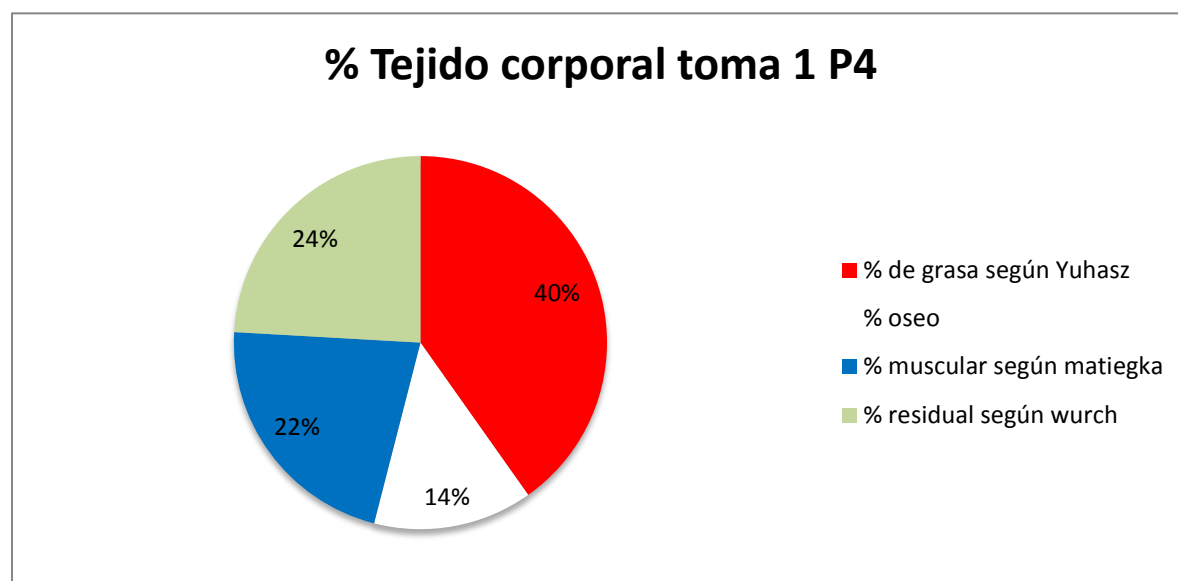
Fuente: Esta investigación.

Tabla 45. Resultados composición corporal toma inicial P4.

	Kilogramos	Porcentaje
Graso	31 Kg	40.2%
Oseo	10.6 KG	13.8 %
Muscular	16.9 KG	21.9 %
Residual	18.6 KG	24.1 %

Fuente: Esta investigación.

Figura 36. %Tejido corporal toma inicial paciente P4.



Fuente: Esta investigación

En la toma inicial observamos que el porcentaje de grasa es equivalente al 40,2% lo que nos indica que el peso graso en kg es de 31, el porcentaje óseo corresponde al 13,8 % y en kg es 10,6, en cuanto al tejido muscular es el 21,9 % en kg son 16,9, y por último el porcentaje de tejido residual es de 24,1% correspondiente a peso en kg de 18,6. El cual suma un total de 77,2kg que es el peso total de doña Blanca.

Las siguientes 31 sesiones se realizaron en las instalaciones del parque del azúcar, asignando cuatro días a la semana martes, miércoles, jueves y viernes de 8:00 a 9:30 am, en cada sesión se utilizó un monitor cardiaco para controlar las pulsaciones. La pulsación máxima de Blanca es de 164 ppm y la frecuencia de entrenamiento será obtenida de la fórmula de karvonne trabajando al 60% de la frecuencia cardiaca máxima siendo este el rango mínimo de intensidad de trabajo y el 80% el máximo de intensidad de trabajo.

Tabla 46. Intensidad de trabajo de paciente 4 el volumen en minutos y la intensidad en % de trabajo en ppm.

ETAPA	1		2				3	
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8
Martes								
Volumen	30 min	36 min	40 min	40 min	45 min	45 min	40 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	125-130 ppm	125-130 ppm	130 - 135 ppm	135 ppm	135 - 140 ppm	140 ppm	140 - 145 ppm	140 - 145 ppm
Miércoles								
Volumen	30 min	30 min	40 min	45 min	43 min	40 min	40 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	125-130 ppm	125-130 ppm	130 - 135 ppm	135 ppm	135 - 140 ppm	140 ppm	140 - 145 ppm	140 - 145 ppm
Jueves								
Volumen	30 min	30 min	36 min	48 min	45 min	45 min	36 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	125-130 ppm	125-130 ppm	130 - 135 ppm	135 ppm	135 - 140 ppm	140 ppm	140 - 145 ppm	140 - 145 ppm
Viernes								
Volumen	30 min	30 min	40 min	50 min	48 min	40 min	35 min	30 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	80%
Intensidad	125-130 ppm	125-130 ppm	130 - 135 ppm	135 ppm	135 - 140 ppm	140 ppm	140 - 145 ppm	145 ppm

Fuente: Esta investigación

En la primera etapa se realiza la fase de adaptación la cual tiene una duración de 2 semanas, trabajando con una frecuencia cardiaca máxima de 60 – 65% en la fase número 2 que consta de 4 semanas se realiza un aumento del volumen y por último en la fase 3 las dos semanas

finales donde se realiza un aumento de la intensidad, doña Blanca faltó a 3 sesión de trabajo aeróbico, su frecuencia cardiaca, no mostro ninguna alteración durante las sesiones.

A continuación se muestra la tabla donde se realizó una toma de control semanal de la presión arterial antes de realizar la actividad física.

Tabla 47. Control semanal toma de presión arterial P4.

Pacien te 4	SEMAN A 1	SEMAN A 2	SEMAN A 3	SEMAN A 4	SEMAN A 5	SEMAN A 6	SEMAN A 7	SEMAN A 8
T.A S/D	139/82	139/82	138/82	138/82	136/81	135/80	133/80	132/78

Fuente: Esta investigación.

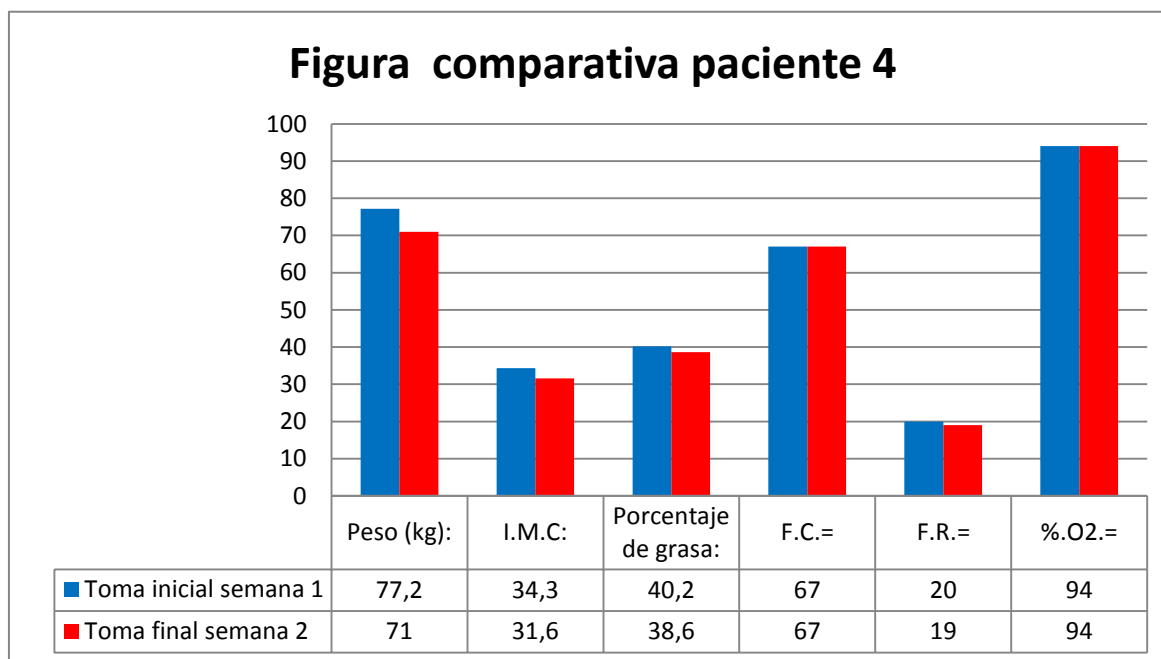
El sábado 25 de octubre de 2014 se realizó la segunda toma de medidas antropométricas a la misma hora que la primera toma y en el mismo lugar. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 48. Resultados composición corporal toma final P4.

Medidas	Toma final
Estatura/Talla (cm):	150
Peso (kg):	71
I.M.C:	31.6
Porcentaje de grasa:	38,6
T.A.=	132/78
F.C.=	67
F.R.=	19
%.O2.=	94

Fuente: Esta investigación.

Figura 37. Comparativo toma inicial y toma final composición corporal P4.

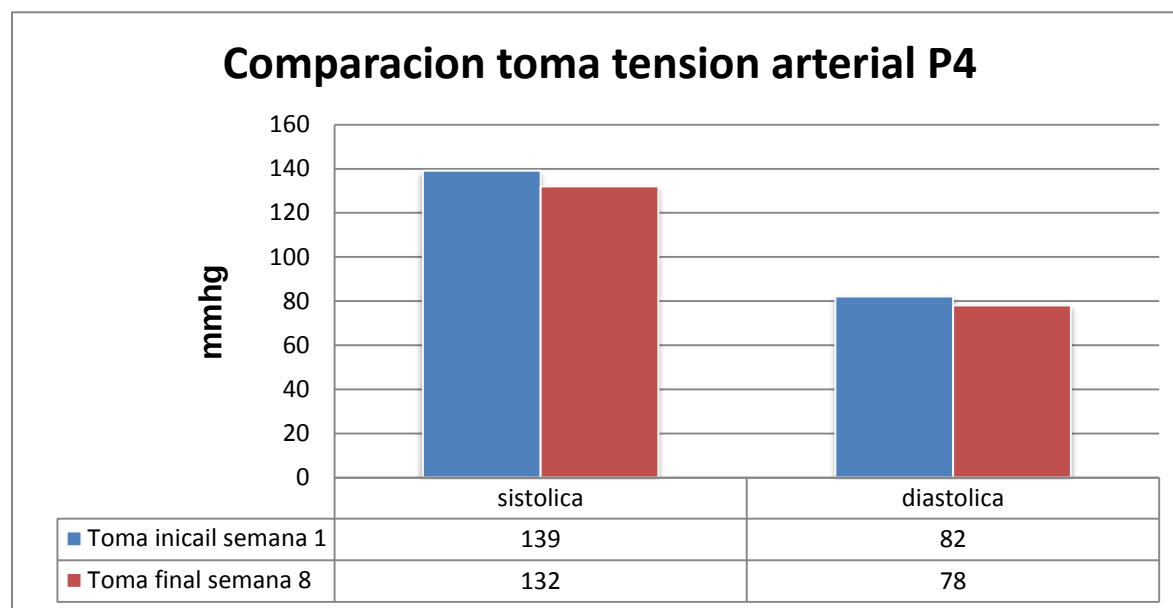


Fuente: Esta investigación.

En esta toma final se observa una mejora del peso corporal de 6.2 kg siendo esta disminución aproximada del 8% en relación a la toma inicial, su imc bajo 2.7 puntos continuando en un rango de obesidad tipo 1, el porcentaje de grasa bajo 4% se mantuvo en el rango de obeso según tabla 4.2. (hoeger 1989).

A continuación mostraremos la gráfica de la toma inicial y toma final de la tensión arterial.

Figura 38. Comparación toma tensión arterial P4



Fuente: Esta investigación.

En los niveles de tensión arterial se aprecia una reducción 7 mm HG en la sistólica y de 4 mm HG en la diastólica al finalizar el programa de ejercicio aeróbico.

Tabla 49. Segunda toma pliegues, perímetros y diámetros P4.

Pliegues cutáneos (mm):	Toma final
Tríceps	25
Subescapular/Infraescapular	35
Bíceps	16
Axilar/Axila medial	35
Pectoral	
Suprailiaco/Cresta ilíaca	22
Supraespinal/Espina ilíaca	20
Abdominal	32
Muslo anterior/Frontal	41
Pantorrilla medial	30
Perímetros (cm):	Toma final
Brazo relajado	35
Brazo contraído	36
Antebrazo máximo	26
Cintura/mínima	
abdominal	102
Muslo medio/medial	62
Pantorrilla máxima	40
Diámetros (cm):	Toma final
Biestiloideo/muñeca	5,3
Biepicondilar del humero/codo	7,4
Biepicondilar del fémur/rodilla	12,3
Bimaleolar/tobillo	6,1

Fuente: Esta investigación.

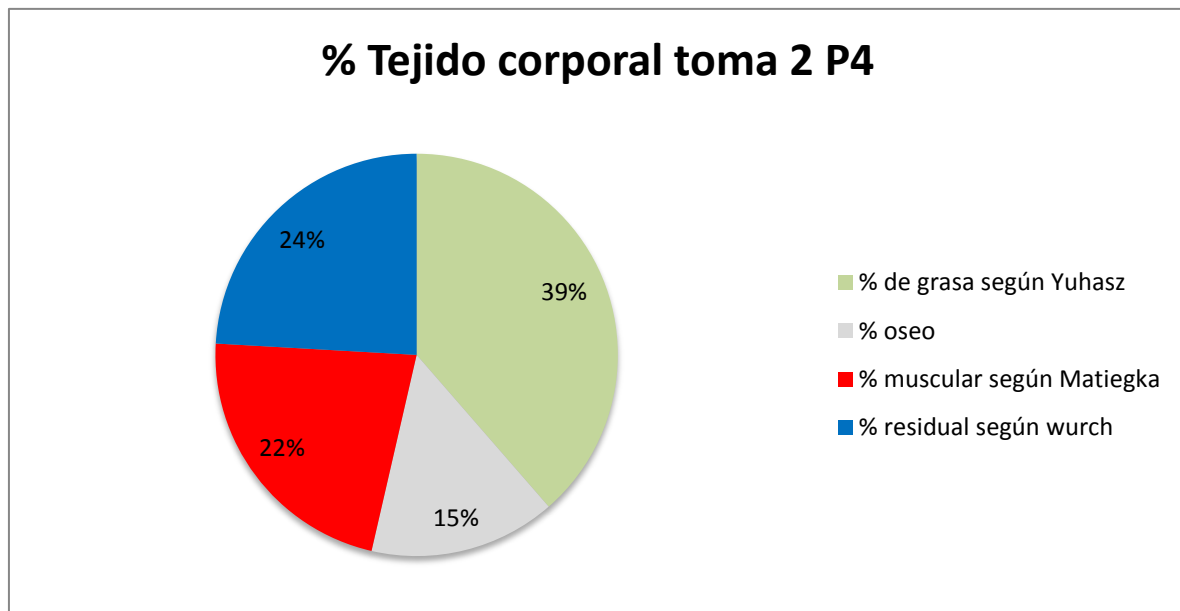
Con la segunda toma de estos datos sacamos el porcentaje de grasa, porcentaje óseo, porcentaje muscular y porcentaje residual para ver las diferencias de una toma a la otra.

Tabla 50. Componentes de la composición corporal P4.

Componente	Kilogramos	Porcentaje
Graso	27,4 Kg	38,6 %
Óseo	10.6 KG	15 %
Muscular	15,8 KG	22.3 %
Residual	17.1 KG	24.1 %

Fuente: Esta investigación.

Figura 39. %tejido corporal toma final P4



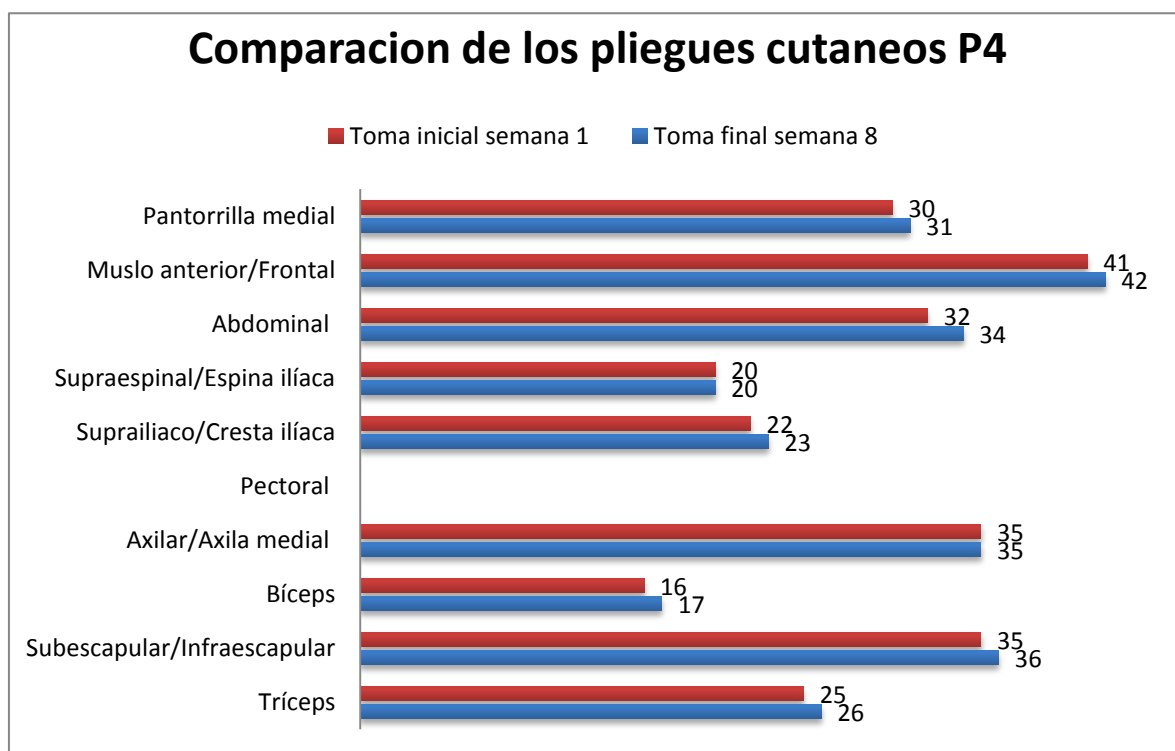
Fuente: Esta investigación.

En la toma final observamos que el porcentaje de grasa es equivalente al 38,6% lo que nos indica que el peso graso en kg es de 27,4, el porcentaje óseo corresponde al 15 % y en kg es 10,6, en cuanto al tejido muscular es el 22,3% en kg son 15,8, y por último el porcentaje de tejido residual es de 24,1 % correspondiente a peso en kg de 17,1. El cual suma un total de 71kg que es el peso total de doña Blanca.

Si comparamos los datos de la toma inicial con la toma final observamos una reducción de 3,6 kg en peso graso, con respecto a la masa muscular, tejido óseo y residual no se observan cambios significativos en su composición.

En la siguiente tabla se muestra una comparación de los resultados obtenidos de la primera y segunda toma de pliegues cutáneos, al finalizar el programa de ejercicio aeróbico.

Tabla 51. Comparación pliegues cutáneos toma 1 y toma 2 P4.

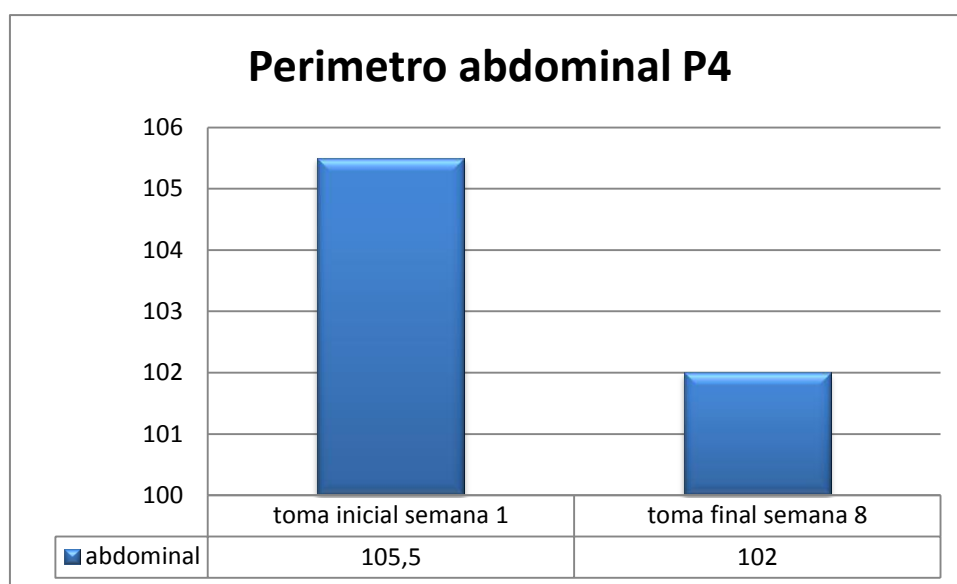


Fuente: Esta investigación.

La sumatoria total de la primera toma de pliegues cutáneos (barras vino tinto) da un total de 264 mm en pliegues mientras en la segunda toma (barras azules) da un total en pliegues cutáneos de 256 mm teniendo una reducción de casi un 3% entre una toma y otra.

A continuación se compara el perímetro abdominal del paciente 4.

Figura 40. Comparación toma 1 y 2 del perímetro abdominal P4.

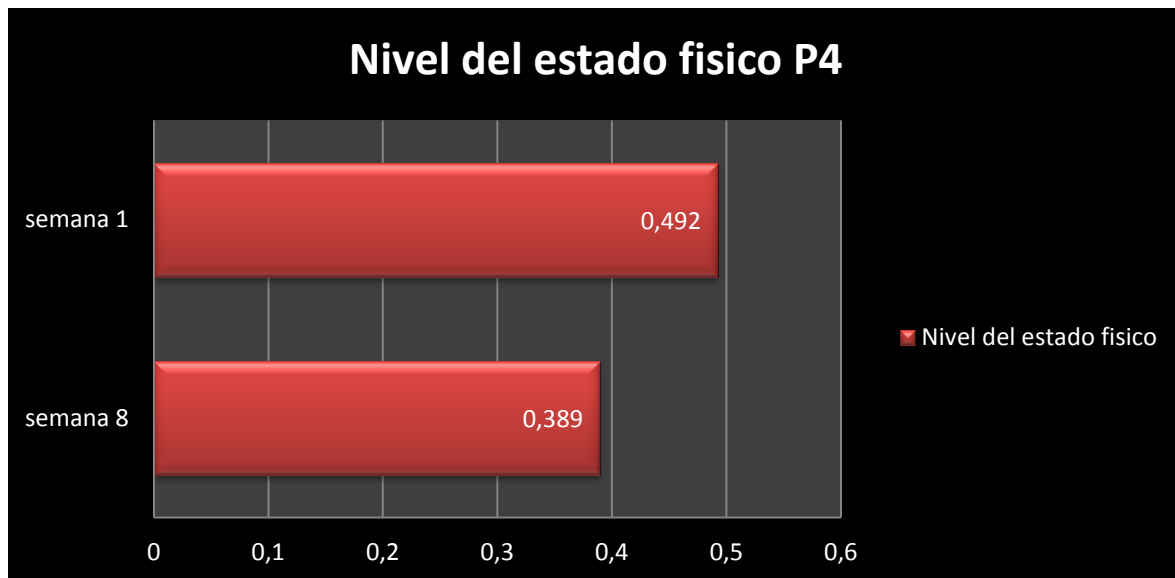


Fuente: esta investigación

Observamos una reducción de 3.5 centímetros en el perímetro abdominal con respecto a la toma inicial, siendo esta una mejora aproximada del 3%. Blanca Aide se encuentra en riesgo cardiovascular según la OMS ya que en mujeres el perímetro debe ser menor a 80 cm.

A continuación se muestra la comparación del nivel del estado físico en relación a la toma inicial y la toma final del programa de ejercicio aeróbico del paciente 4.

Figura 41. Comparación índice de nivel de estado físico toma 1 y toma 2 P4.

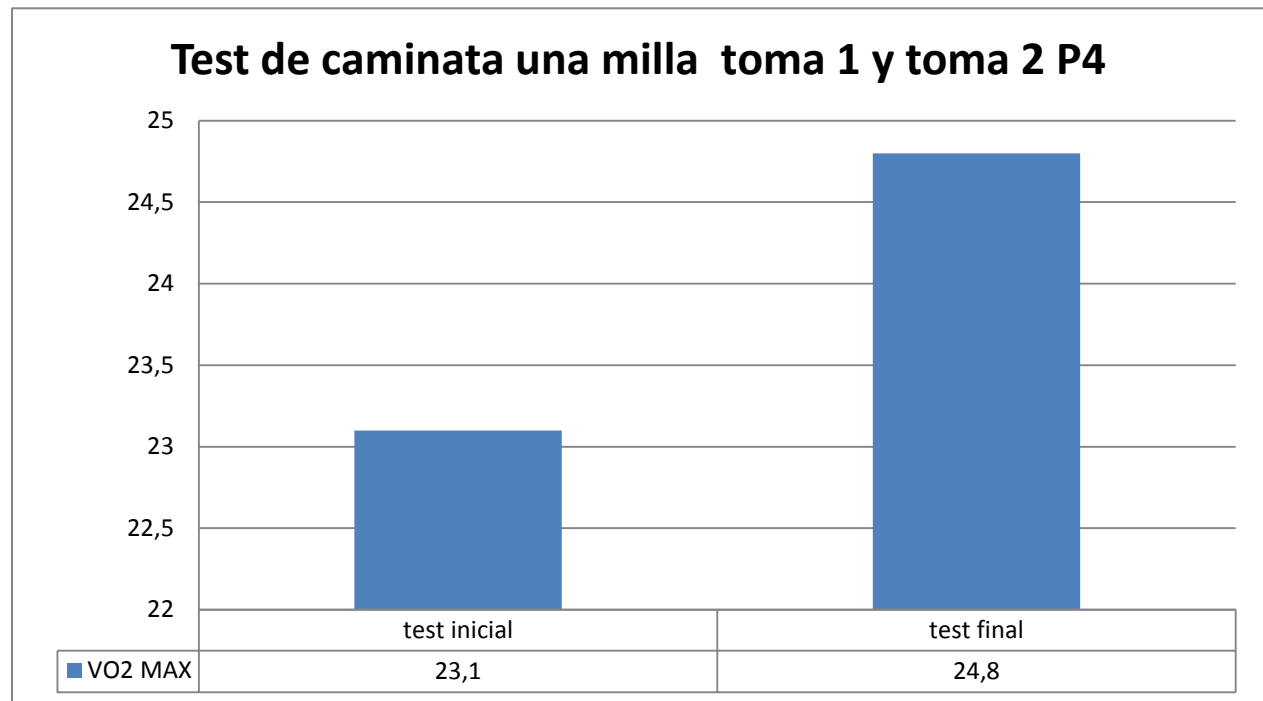


Fuente: esta investigación

Blanca Aide al cabo de 8 semanas pasa de estar en una clasificación promedio con un puntaje de 0.389 (ver tabla 6 Según E. A Pirogova) a un puntaje de 0,492 dando como resultado el aumento del nivel de estado físico obteniendo así una clasificación sobre el promedio.

A continuación se muestra el resultado del test de (Kline y Cols, 1987) caminata una milla.

Figura 42. Test de caminata una milla toma 1 y toma 2 P4



Fuente: Esta investigación.

Comparando los resultados de la toma inicial y la toma final se observa un aumento del VO2MAX de doña Blanca de 1,7 puntos, manteniéndose en un nivel de medio para la edad ver tabla 9. Mejorando su resistencia cardio vascular teniendo así una mayor captación de oxígeno por ende aumentando su rendimiento físico.

A continuación se presenta el resultado del test de caminata de una milla del paciente 4.

Tabla 52. Resultado tiempo en minutos test de una milla toma 1 y toma 2 P4.

Resultado del tiempo del test de Rockport caminata de una milla(Kline y Cols, 1987)	Tiempo test inicial	F.C test inicial	Tiempo test final	F.C test final
Paciente 4	16',25''	128	16',08''	123

Fuente: Esta investigación.

Tabla 53. Clasificación del VO2 max a partir del resultado del test de caminata de una milla toma 1 y toma 2 P4.

Test de Rockport milla (1609mts)	Test inicial 03/09/2014	Clasificación VO2max	Test final 06/11/2015	Clasificación VO2max
Paciente 4	23.1	Medio	24.8	Medio

Fuente: Esta investigación.

Presentación de resultados, caso 5

María Balvina Bedoya de Barona

Mujer de 69 años de edad nació el 25 de noviembre de 1946 Palmira valle del cauca, pensionada hace 14 años del hospital San Vicente, en la cual se desempeñó como enfermera jefe, fue diagnosticada con hipertensión hace 8 años, madre cabeza de hogar de 2 hijos, actualmente se dedica a los oficios del hogar, ha venido siendo monitoreada por el médico que brinda su sistema de salud. Llevando un control trimestral, en cuanto a antecedentes familiares los padres sufrieron de hipertensión, María Balvina manifiesta que no consume bebidas alcohólicas, fuma

un promedio de una cajetilla de cigarrillos a la semana “boston” y su alimentación siempre va acompañada por una taza de café, manifiesta la preferencia por los fritos. No sigue ningún tipo de dieta estricta, ella voluntariamente se vincula al programa de ejercicio aeróbico el cual se llevó a cabo durante 8 semanas en el parque del azúcar ubicado en la calle 42 con carrera 35 de la ciudad de Palmira.

La primera sesión se llevó a cabo en la enfermería del parque del azúcar, el día 4 de septiembre de 2014 en la cual se realizó las diferentes tomas de medidas antropométricas, toma de tensión arterial, toma de pliegues cutáneos, perímetros, diámetros, talla, peso, IMC, porcentaje de grasa, saturación de oxígeno a las 9:00 am.

A continuación se muestra la tabla con los datos de las tomas iniciales de doña María Balvina.

Tabla 54. Resultados composición corporal toma inicial P5.

Medidas	Toma inicial
Estatura/Talla (cm):	153
Peso (kg):	70
I.M.C.:	29.9
Porcentaje de grasa:	26.5
T.A.=	132/87
F.C.=	80
F.R.=	19
%O2.=	92

Fuente: Esta investigación.

De acuerdo a los datos obtenidos la clasificación del índice de masa corporal es de 29.9 en el cual está en el rango sobrepeso (ver tabla 2. clasificación del imc) su porcentaje de grasa se encuentra en 26,5 el cual da una clasificación de moderado según (tabla 4.2 clasificación de %grasa mujeres no deportistas de hoeger 1989) su tensión arterial es de 132/87 mm Hg se

encuentra en pre hipertensión, según la (tabla 1. clasificación de la HTA del séptimo comité de HTA) doña María Balvina manifiesta que toma medicamentos para el control de la presión (Losartan 50 mg cada 12 horas), en cuanto a su F.C, F.R, %O2 se encuentran en los rangos normales.

Tabla 55. Toma inicial pliegues, perímetros y diámetros P5.

Pliegues cutáneos (mm):	Toma inicial
Tríceps	16
Subescapular/Infraescapular	27
Bíceps	10
Axilar/Axila medial	10
Pectoral	
Suprailiaco/Cresta ilíaca	19
Supraespinal/Espina ilíaca	17
Abdominal	20
Muslo anterior/Frontal	30
Pantorrilla medial	19
Perímetros (cm):	Toma inicial
Brazo relajado	26.5
Brazo contraído	28
Antebrazo máximo	23
Cintura/mínima abdominal	88
Muslo medio/medial	60
Pantorrilla máxima	41
Diámetros (cm):	Toma inicial
Biestiloideo/muñeca	5.2
Biepicondilar del humero/codo	6.6
Biepicondilar del fémur/rodilla	9.1
Bimaleolar/tobillo	6.7

Fuente: Esta investigación.

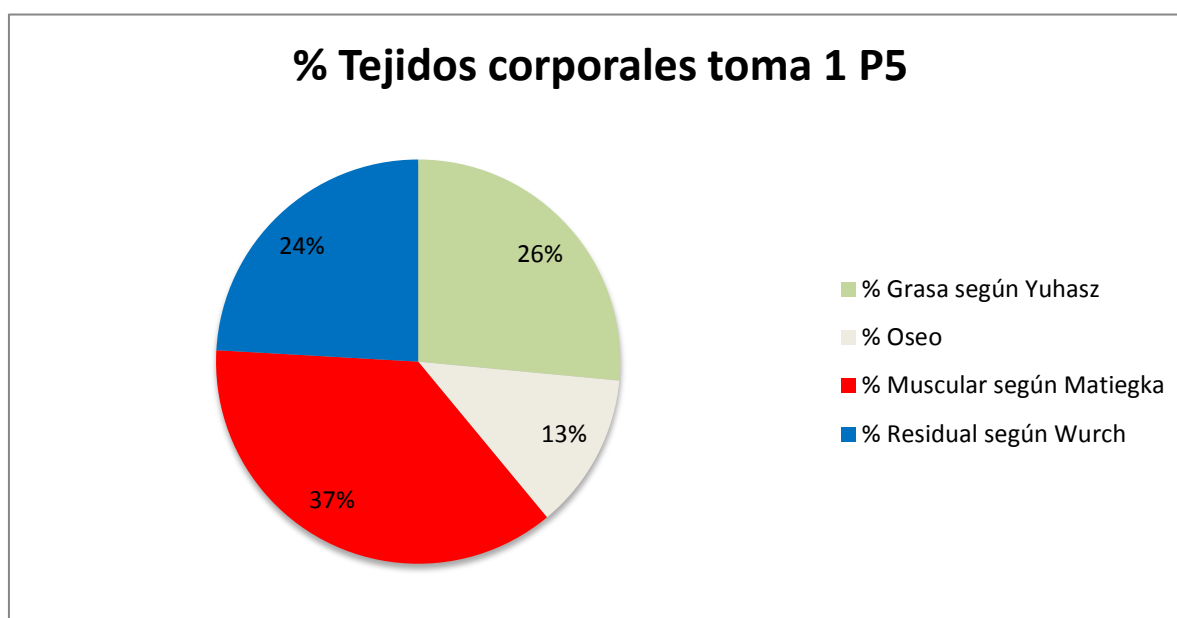
Dentro de los valores se pudo calcular el peso graso, el peso óseo, peso muscular y peso residual, uno de los datos más importantes para personas con HTA estadio 1 es el perímetro abdominal el cual según la OMS para mujeres establece el valor máximo saludable en 80 centímetros, mientras que en el hombre el valor es de 90 centímetros. Su perímetro abdominal es de 88 cm el cual nos aumenta el riesgo de sufrir alguna enfermedad cardiovascular.

Tabla 56.Resultados composición corporal toma inicial P5.

Componente	Kilogramos	Porcentaje
Graso	18.6	26.5
Oseo	8.7	12.5
Muscular	25.8	36.9
Residual	16.9	24.1

Fuente: Esta investigación.

Figura 43. %Tejido corporal toma inicial paciente P5.



Fuente: Esta investigación.

En la toma inicial observamos que el porcentaje de grasa es equivalente al 26% lo que nos indica que el peso graso en kg es de 18,6, el porcentaje óseo corresponde al 13 % y en kg es 8,7, en cuanto al tejido muscular es el 37% en kg son 25,8, y por último el porcentaje de tejido residual es de 24% correspondiente a peso en kg de 16,9. El cual suma un total de 70 kg que es el peso total de doña María Balvina.

Las siguientes 31 sesiones se realizaron en las instalaciones del parque del azúcar, asignando cuatro días a la semana martes, miércoles, jueves y viernes de 8:00 a 9:30 am, en cada sesión se utilizó un monitor cardiaco para controlar las pulsaciones. La pulsación máxima de doña María es de 157 ppm y la frecuencia de entrenamiento será obtenida de la fórmula de karvonne trabajando al 60% de la frecuencia cardiaca máxima siendo este el rango mínimo de intensidad de trabajo y el 80% el máximo de intensidad de trabajo.

Tabla 57. Intensidad de trabajo de paciente 5 el volumen en minutos y la intensidad en % de trabajo en ppm.

ETAPA	1		2				3	
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8
Martes								
Volumen	30 min	36 min	40 min	40 min	45 min	45 min	40 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	118 - 122 ppm	118 - 122 ppm	122 - 127 ppm	127 ppm	127 - 132 ppm	132 ppm	132 - 137 ppm	135 - 140 ppm
Miercoles								
Volumen	30 min	30 min	40 min	45 min	43 min	40 min	40 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	118 - 122 ppm	118 - 122 ppm	122 - 127 ppm	127 ppm	127 - 132 ppm	132 ppm	132 - 137 ppm	135 - 140 ppm
Jueves								
Volumen	30 min	30 min	36 min	48 min	45 min	45 min	36 min	35 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	75 - 80 %
Intensidad	118 - 122 ppm	118 - 122 ppm	122 - 127 ppm	127 ppm	127 - 132 ppm	132 ppm	132 - 137 ppm	135 - 140 ppm
Viernes								
Volumen	30 min	30 min	40 min	50 min	48 min	40 min	35 min	30 min
% intensidad	60 - 65%	60 - 65%	65 - 70%	70%	70 - 75%	75%	75 - 80 %	80%
Intensidad	118 - 122 ppm	118 - 122 ppm	122 - 127 ppm	127 ppm	127 - 132 ppm	132 ppm	132 - 137 ppm	137 ppm

Fuente: Esta investigación

En la primera etapa se realiza la fase de adaptación la cual tiene una duración de 2 semanas, trabajando con una frecuencia cardiaca máxima de 60 – 65% en la fase número 2 que consta de 4 semanas se realiza un aumento del volumen y por último en la fase 3 las dos semanas

finales donde se realiza un aumento de la intensidad, doña María Balvina faltó a 6 sesión de trabajo aeróbico, ella es una persona que no realizaba ningún tipo de actividad física por lo cual su frecuencia cardiaca se elevaba con facilidad, cosa que fue mejorando en el transcurso del programa.

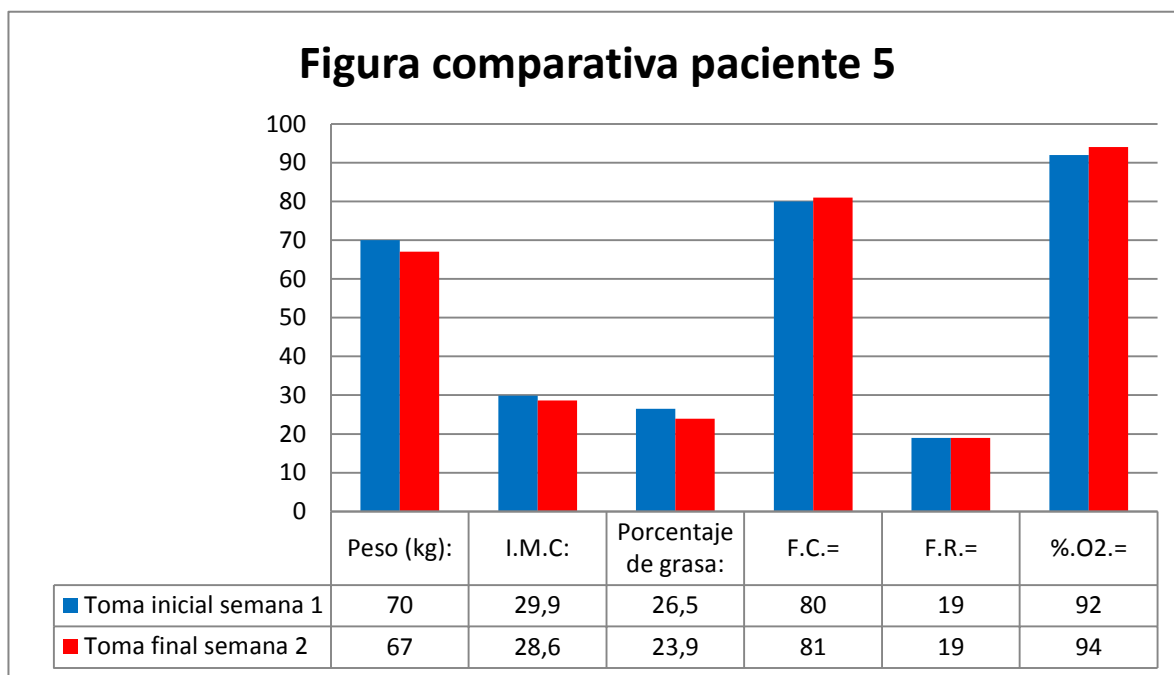
A continuación se muestra la tabla donde se realizó una toma de control semanal de la presión arterial antes de realizar la actividad física.

Tabla 58. Control semanal toma de presión arterial P5.								
Pacien te 5	SEMAN A 1	SEMAN A 2	SEMAN A 3	SEMAN A 4	SEMAN A 5	SEMAN A 6	SEMAN A 7	SEMAN A 8
T.A	132/87	132/87	131/86	130/86	129/84	129/85	129/84	128/83
S/D								
Fuente: Esta investigación.								

El sábado 25 de octubre de 2014 se realizó la segunda toma de medidas antropométricas a la misma hora que la primera toma y en el mismo lugar. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 59. Resultados composición corporal toma final P5.	
Medidas	Toma final
Estatura/Talla (cm):	153
Peso (kg):	67
I.M.C:	28.6
Porcentaje de grasa:	23.9
T.A.=	128/83
F.C.=	81
F.R.=	19
%O2.=	94
Fuente: Esta investigación.	

Figura 44. Comparativo toma inicial y toma final composición corporal P5.

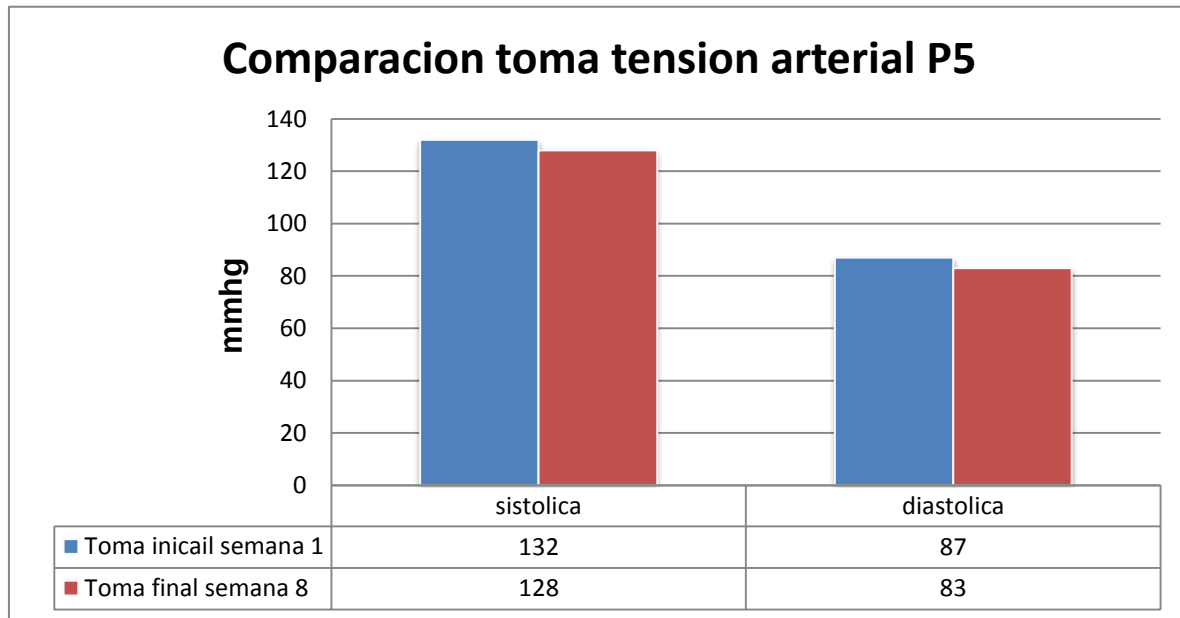


Fuente: Esta investigación.

En esta toma final se observa una mejora del peso corporal de 3 kg siendo este disminución aproximada del 4.5% en relación a la toma inicial, su imc bajo 1.3 puntos continuando en un rango de sobrepeso, el porcentaje de grasa bajo 2,9% pasando de moderado a bien según tabla 4.2 (hoeger 1989).

A continuación mostraremos la gráfica de la toma inicial y toma final de la tensión arterial P 5.

Figura 45. Comparación toma tensión arterial P5



Fuente: Esta investigación.

En los niveles de tensión arterial se aprecia una reducción 4 mm HG en la sistólica y de 4 mm HG en la diastólica al finalizar el programa de ejercicio aeróbico

Con la segunda toma de los datos sacamos el porcentaje de grasa, porcentaje óseo, porcentaje muscular y porcentaje residual para ver las diferencias de una toma a la otra.

Tabla 60. Segunda toma pliegues, perímetros y diámetros P5.

Pliegues cutáneos (mm):	Toma final
Tríceps	14
Subescapular/Infraescapular	25
Bíceps	8
Axilar/Axila medial	10
Pectoral	
Suprailiaco/Cresta ilíaca	17
Supraespinal/Espina ilíaca	15
Abdominal	18
Muslo anterior/Frontal	27
Pantorrilla medial	18
Perímetros (cm):	Toma final
Brazo relajado	26
Brazo contraído	27.5
Antebrazo máximo	23
Cintura/mínima	
abdominal	86
Muslo medio/medial	59
Pantorrilla máxima	39.5
Diámetros (cm):	Toma final
Biestiloideo/muñeca	5.2
Biepicondilar del humero/codo	6.6
Biepicondilar del fémur/rodilla	9.1
Bimaleolar/tobillo	6.7

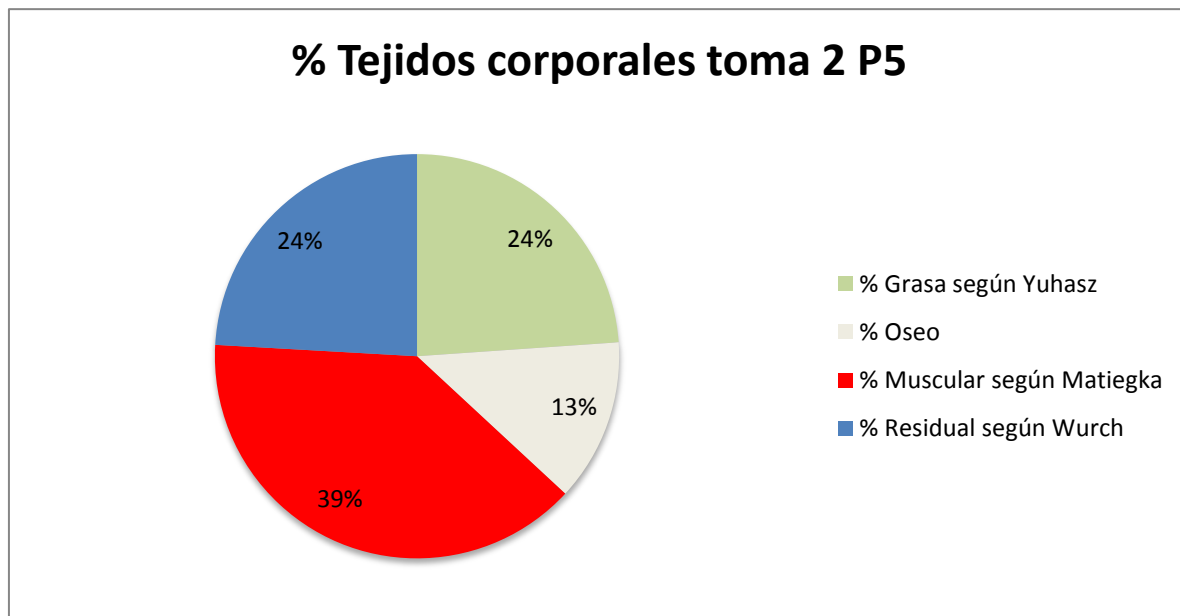
Fuente: Esta investigación.

Tabla 61. Toma final componentes de la composición corporal P5.

Componente	Kilogramos	Porcentaje
Graso	16	23.9
Óseo	8.7	13
Muscular	26.2	39
Residual	16.1	24.1

Fuente: Esta investigación.

Figura 46.%tejido corporal toma final P5



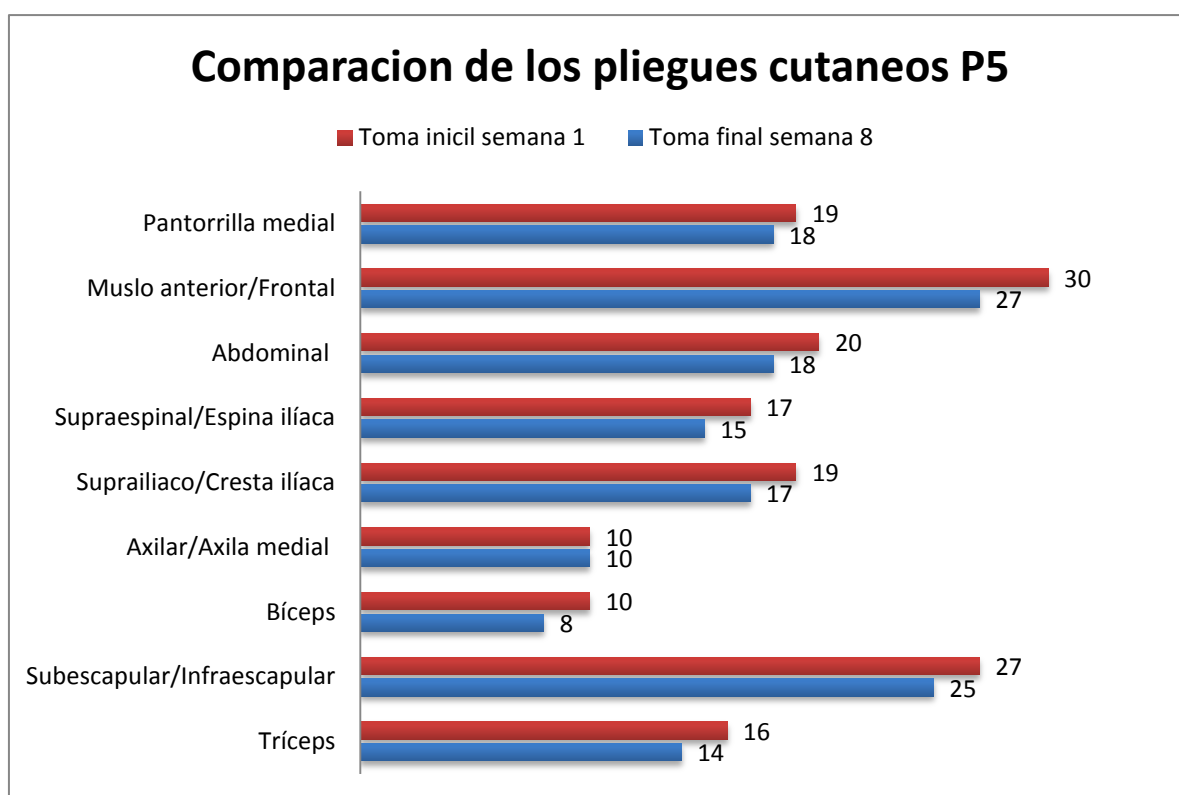
Fuente: Esta investigación.

En la toma final observamos que el porcentaje de grasa es equivalente al 24% lo que nos indica que el peso graso en kg es de 16, el porcentaje óseo corresponde al 13 % y en kg es 8,7, en cuanto al tejido muscular es el 39 % en kg son 26,2, y por último el porcentaje de tejido residual es de 24 % correspondiente a peso en kg de 16,1. El cual suma un total de 67 kg que es el peso total de doña María Balvina.

Si comparamos los datos de la toma inicial con la toma final observamos una reducción de 2,6 kg en peso graso y una reducción de masa muscular de 0,4 kg, el porcentaje residual y el óseo no presentaron variación significativa entre una toma y la otra.

En la siguiente tabla se muestra una comparación de los resultados obtenidos de la primera y segunda toma de pliegues cutáneos, al finalizar el programa de ejercicio aeróbico.

Figura 47. Comparación pliegues cutáneos toma 1 y toma 2 P5.

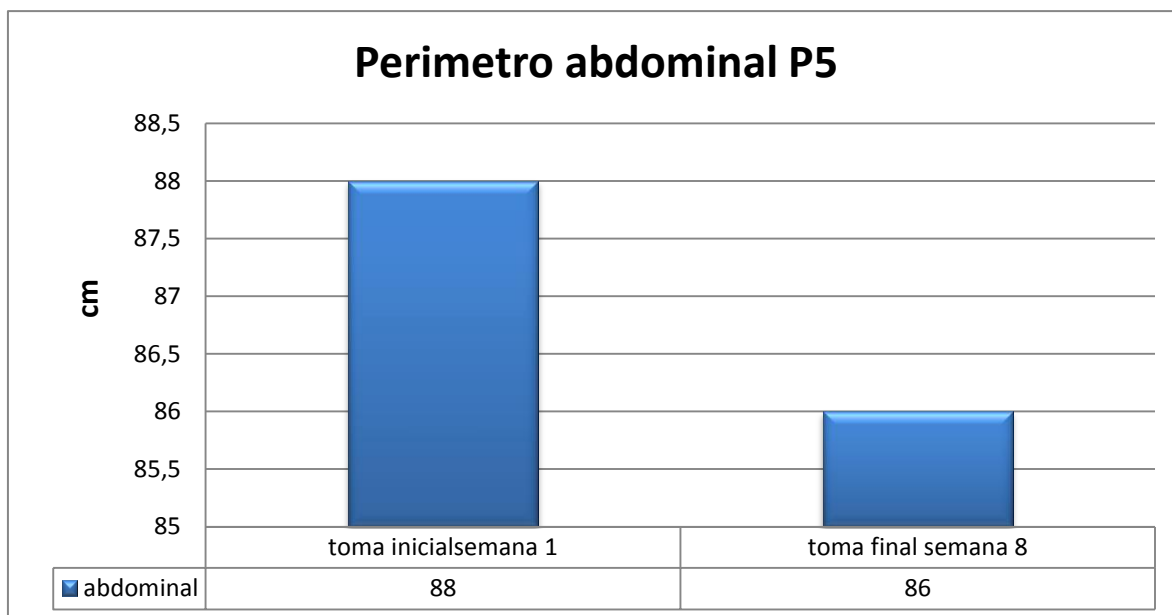


Fuente: Esta investigación

La sumatoria total de la primera toma de pliegues cutáneos (barras vino tinto) da un total de 168 mm en pliegues mientras en la segunda toma (barras azules) da un total en pliegues cutáneos de 152 mm teniendo una reducción de casi un 9.5% entre una toma y otra.

A continuación se muestra la figura que compara el perímetro abdominal del paciente 5.

Figura 48. Comparación toma 1 y 2 del perímetro abdominal P5.

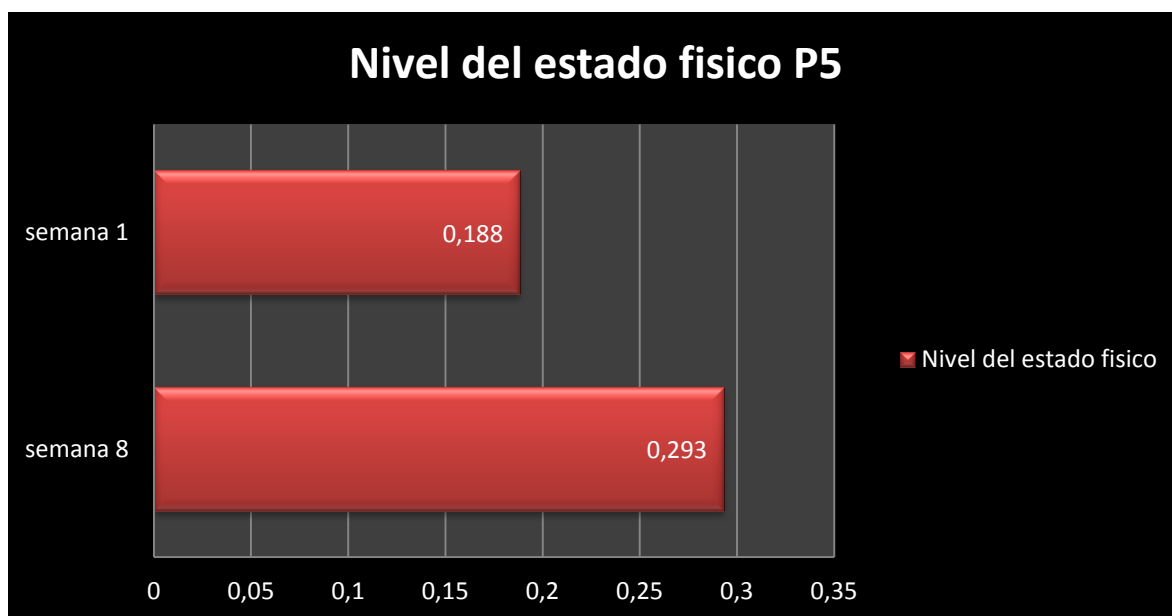


Fuente: Esta investigación.

Observamos una reducción de 2 centímetros en el perímetro abdominal con respecto a la toma inicial, siendo esta una mejora aproximada del 2.3%. Doña María Balvina se encuentra en riesgo cardiovascular según la OMS ya que en mujeres el perímetro debe ser menor a 80 cm.

A continuación se muestra la comparación del nivel del estado físico en relación a la toma inicial y la toma final del programa de ejercicio aeróbico del paciente 5.

Figura 49. Comparación índice de nivel de estado físico toma 1 y toma 2 P5.

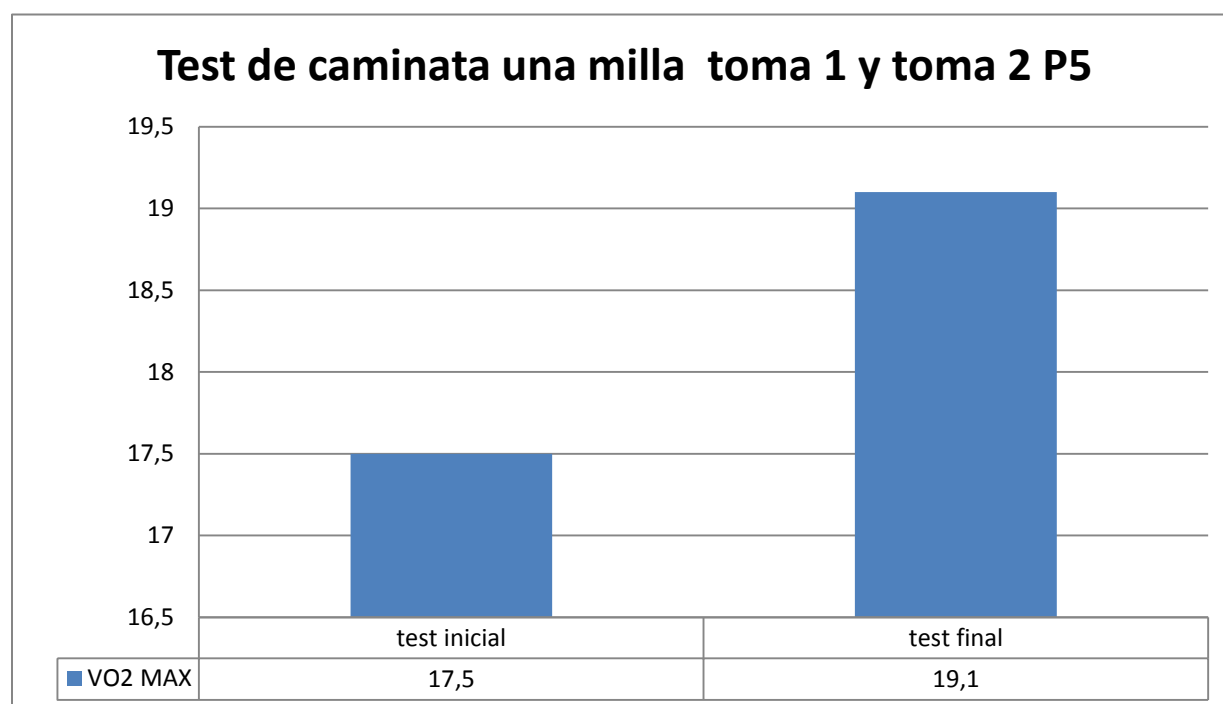


Fuente: Esta investigación.

Doña María Balvina al cabo de 8 semanas pasa de estar en una clasificación de bajo con un puntaje de 0.188 (ver tabla 6. Según E. A Pirogova) a un puntaje de 0,293 dando como resultado el aumento del nivel de estado físico obteniendo así una clasificación bajo el promedio.

A continuación se muestra el resultado del test de (Kline y Cols, 1987) caminata una milla.

Figura 51. Test de caminata una milla toma 1 y toma 2 P5



Fuente: Esta investigación.

Comparando los resultados de la toma inicial y la toma final se observa un aumento del VO2MAX de doña MariaBilvina de 1,6 puntos, pasando de un nivel de pobre a regular para la edad ver tabla 9. Mejorando su resistencia cardio vascular teniendo así una mayor captación de oxígeno por ende aumentando su rendimiento físico.

A continuación se presenta el resultado del test de caminata de una milla del paciente 5.

Tabla 62. Resultado tiempo en minutos test de una milla toma 1 y toma 2 P5.

Resultado del tiempo del test de Rockport caminata de una milla(Kline y Cols, 1987	Tiempo test inicial	F.C test inicial	Tiempo test final	F.C test final
Paciente 5	17',39''	125	17',28''	119

Fuente: Esta investigación.

Tabla 63. Clasificación del VO2 max a partir del resultado del test de caminata de una milla toma 1 y toma 2 P5.

Test de Rockport milla (1609mts)	Test inicial 03/09/2014	Clasificación VO2max	Test final 06/11/2015	Clasificación VO2max
Paciente 5	17.5	Pobre	19.1	Regular

Fuente: Esta investigación.

CONCLUSIONES

Identificamos por medio de este trabajo la vitalidad del ejercicio físico para disminuir los riesgos cardiovasculares generando mayor calidad de vida de las personas de la tercera edad.

Se culturizo a esta población que al factor nutricional y deportivo es sumamente importante para preservar la vitalidad orgánica funcional.

Se visualizó como los participantes generaron más interrelaciones personales y modificaron parte de sus hábitos de vida cotidianos, una vez que conocieron como se pueden complicar las enfermedades que pertenecen a los riesgos cardiovasculares

De esta manera podemos notar que mejoran las interrelaciones familiares, personales o comunitarias, ya que evitamos posibles complicaciones del estado de salud de estas personas.

RECOMENDACIONES

Generar educación sobre la importancia del ejercicio y los beneficios que este hace en el ámbito salud.

Tomar conciencia acerca de los beneficios del ejercicio físico para disminuir los riesgos cardiovasculares y a su vez dar una mejor calidad de vida.

Complementar el ejercicio aeróbico regular con una dieta que se ajuste a las necesidades del individuo lograra muy seguramente un cambio más significativo en su condición.

No restringir la ingesta de medicamentos preinscrita por el médico.

BIBLIOGRAFÍA

Ann Intern Med (1992). Predictors of thromboembolism in atrial fibrillation: II.

Echocardiographic features of patients at risk. The Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Investigators. *Ann Intern Med*; 116(1): 6-12.

Alba, B. A. L. (2005). *Test funcionales, cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física*. Armenia, Colombia: Editorial Kenesis.

Ann Intern Med (1992). Predictors of thromboembolism in atrial fibrillation: II.

Echocardiographic features of patients at risk. The Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Investigators. *Ann Intern Med*; 116(1): 6-12.

Arango, V. E., & Ruiz, I. C. (2004). *Diagnóstico de los adultos mayores de Colombia*.

Colombia: Fundación Saldarriaga Concha. Recuperado de:

<http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/SeguimientoPolíticas/Políticas%20Poblacionales/Envejecimiento%20y%20Vejez/Documentacion/A31ACF931BA329B4E040080A6C0A5D1C>

Appel L.J., Brands M.W., Daniels S.R., Naranja N., Elmer P.J., Sacks F.M. (2006). Dietary approaches to prevent and treat hypertension: A scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension*; 47, 296-308.

Appel L.J., Moore T.J., Obarzanek E., Vollmer W.M., Svetkey L.P., Sacks F.M., et al. (1997). A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med*; 336,1117-1124

Aurigemma G.P., Gottdiener J.S., Shemanski L., Gardin J., Kitzman D. (2001). Predictive value of systolic and diastolic function for incident congestive heart failure in the elderly: the cardiovascular health study. *J Am Col lCardiol*; 37, 1042-1048.

- Blackburn G.L. (1997). Functional foods in the prevention and treatment of disease: significance of the Dietary Approaches to Stop Hypertension Study. *Am J Clin Nutr*; 66, 1067-1071.
- Blake J., Devereux R.B., Herrold E.M., Jason M., Fisher J., Borer J.S., & Laragh J.H. (1988). Relation of concentric left ventricular hypertrophy and extracardiac target organ damage to supranormal left ventricular performance in established essential hypertension. *Am J Cardiol*; 62: 246-252
- Brown C.D., Higgins M., Donato K.A., Rohde F.C., Garrison R., Obarzanek E., Ernst N.D., & Horan M. (2000). Body mass index and the prevalence of hypertension and dyslipidemia. *Obes Res*; 8, 605-619.
- Burke V., Beilin L.J., Cutt H.E., Mansour J., Wilson A., & Mori T.A. (2005). Effects of a lifestyle programme on ambulatory blood pressure and drug dosage in treated hypertensive patients: a randomized controlled trial. *J Hypertens*; 23, 241-249.
- Chamontin B., Poggi L., Lang T., et al. (1998). Prevalence, treatment and control of hypertension in the french population: data from a survey on high blood pressure in general practice, 1994. *Am J Hypertens*; 11 (6 Part 1), 759-762.
- Champagne C.M. (2006). Dietary interventions on blood pressure: the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) trials. *Nutr Rev*; 64 (2 Pt 2), S53-S56.
- Chobanian A., Bakris G., Black H.R., et al (2003). The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The JNC 7 report. *JAMA*; 289, 2560-2572
- Chockalingam A., & Fodor J.G. (1998). Treatment of raised pressure in the population. The canadian experience. *Am J Hypertens*; 11 (6 Part 1), 747-749.

Cardiología, r. c. (febrero 2007). Guías Colombianas para el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión. 189.

Hanes ds, w. m. (2006). *Gender considerations in hypertension pathophysiology*.

law cm, d. s. (1993). et al. initiation of hypertension in utero and. 24-27.

pk, w. (1994). Epidemiology of hypertension. 101-106.

Constitución política de Colombia (1991a). Artículo 46, Capítulo 2 “*Derechos sociales, económicos y culturales*”. Colombia.

Constitución política de Colombia (1991b). Artículo 52, Capítulo 2 “*Derechos sociales, económicos y culturales*”. Colombia.

De Backer G., Ambrosioni E., Borch-Johnsen K., Brotons C., Cifkova R., Dallongeville J., Ebrahim S., Faergeman O., Graham I., Mancina G., Cats V.M., Orth-Gomér K, Perk J., Pyörälä K., Rodicio J.L., Sans S., Sansoy V., Sechtem U., Silber S., Thomsen T., Wood D.; European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (2003). European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Third Joint Task Force of European and other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical. *Practice.EurHeart J*; 24, 1601-1610.

Doering C.W., Jalil J.E., Janicki J.S., Pick R, Aghili S., Abrahams C., & Weber K.T. (1988). Collagen network remodelling and diastolic stiffness of the rat left ventricle with pressure overload hypertrophy. *CardiovascRes*; 22, 686-695.

Doering C.W., Jalil J.E., Janicki J.S., Pick R., Aghili S., Abrahams C., Weber K.T. (2003). European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Third Joint Task Force of European and other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical *Practice.EurHeart J*; 24: 1601-1610.

Dustan H.P. (2000). History of clinical hypertension: from 1827 to 1970. En: Oparil, S. y Weber M. (Ed.), *Hypertension*. St. Louis: Ed. Saunders.

Elmer P.J., Obarzanek E., Vollmer W.M., Simons-Morton D., Stevens V.J., Young D.R., Lin P.H., Champagne C., Harsha D.W., Svetkey L.P., Ard J., Brantley P.J., Proschan M.A., Erlinger T.P., Appel L.J. & PREMIER Collaborative Research Group. (2006). Effects of comprehensive lifestyle modification on diet, weight, physical fitness, and blood pressure control: 18 month results of a randomized trial. *Ann Intern Med*; 144(7), 485-495.

Estudio Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas. (1999). Serie de Documentos Técnicos 007 (II. Tomo III). Colombia: Ministerio de Salud.

Fang J., Madhavan S., Cohen H., & Alderman M.H. (1989). Treatment-induced blood pressure reduction and the risk of myocardial infarction. *JAMA*; 262(7):920-924.

Franklin S. (2000). New Interpretations of blood pressure: The importance of pulse pressure. En: Oparil S. y Weber M. (Ed.), *Hypertension* (pp. 227-234) . St. Louis: Ed. Saunders.

Franklin S.S., Pio J.R., Wong N.D., Larson M.G., Leip E.P., Vasan R.S., & Levy D. (2005). Predictors of new-onset diastolic and systolic hypertension: the Framingham Heart Study; 111(9), 1121-1127.

García Barretol D., Álvarez J.G., García Fernández R., Valiente Mustelier J., & Hernández Cañero A. (2009). La hipertensión arterial en la tercera edad. *Revista cubana de medicina*, 48. Recuperado de: http://bvs.sld.cu/revistas/med/vol48_2_09/med07209.htm

Garrison R.J., Kannel W.B., Stokes J. III, & Castelli WP. (1987) Incidence and precursors of hypertension in young adults: The Framingham Offspring Study. *Prev Med*; 16 (2); 235-251.

- Graudal N.A., Galloe A.M., & Garred P. (1998). Effect of sodium restriction on blood pressure, renin, aldosterone, catecholamines, cholesterol and triglycerides: a meta-analysis. *JAMA*; 279, 1383-1391.
- Grossman W. (1980). Cardiac hypertrophy: useful adaptation or pathologic process? *Am J Med*; 69; 576-584.
- Hagbert J.M., Montain S.J., Martin W.H., & Ehsani A.A. (1989).Effect of exercise training in 60-to 69-year-old persons with essential hypertension.*Am. J. Cardiol*; 64, 348-353.
- Heredia, L. (2006). Ejercicio físico y deporte en los adultos mayores. En: Centro de investigación sobre Longevidad, Envejecimiento y Salud. GEROINFO; 1 (4).
Recuperado de:
http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/ejercicio_fisico_y_deporte_en_los_adultos_mayores.pdf
- Hernández, J.M. (2001). Efectos de un programa de 15 semanas de ejercicio físico aeróbico sobre la salud física de personas mayores medido mediante la determinación de la resistencia cardiorrespiratoria, la adiposidad y la fuerza muscular. Revista Digital efdeportes.com; 7, (41). Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd41/ancian.htm>
- Hanes D.S., Weir M.R., & Sowers J.R.(1996). Gender considerations in hypertension pathophysiology and treatment.*Am J Med*; 101 (3A):10S-21S
- He F.J. & MacGregor G.A. (2002). Effect of modest salt reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized trials: implications for public health. *J Hum Hypertens*; 16, 761-770.
- He F.E., MacGregor G.A. (2004).Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure.*Cochrane DatabaseSystRev*, 3, CD004937.

- He J., Muntner P., Chen J., Roccella E. J., Streiffer R. H., & Whelton, P.K. (2002). Factors associated with hypertension control in the general population of the United States. *Arch Intern Med*; 162, 1051-1058
- Hozawa A., Ohkubo T., Nagai K., Kikuya M., Matsubara M., Tsuji I., Ito S, Satoh H, Hisamichi S,& Imai Y. (2001). Factors affecting the difference between screening and home blood pressure measurements: the Ohasama Study. *A J Hipertensyon*; 9(1); 13-19
- INTERSALT Cooperative Research Group. (1988) An international study of electrolyte excretion and blood pressure: Results for 24-hour urinary sodium and potassium excretion. *BMJ* 1988; 297, 319-328.
- JAMA (1990) Hypertension Prevention Trial Research Group. The Hypertension Prevention Trial: Three-year effects of dietary changes on blood pressure. *Arch Intern Med*. 150 (1); 153-162.
- JAMA (1996). NIH Consensus Development Panel on Physical Activity and Cardiovascular Health. Physical activity and cardiovascular health. *JAMA*; 276: 241-246.
- JAMA (1997). Trials of Hypertension Prevention Collaborative Research Group. Effects of weight loss and sodium reduction intervention on blood pressure and hypertension incidence in overweight people with high-normal blood pressure. The Trials of Hypertension Prevention phase II. *Arch Intern Med*; 157; 657-667.
- Kannel W. (1998) Hypertension. Epidemiological appraisal. En: Robinson K. (Ed.), Preventive cardiology (pp. 1-14). Futura Publishing
- Kannel W.B. (2004). Hypertensive risk assessment: cardiovascular risk factors and hypertension. *J Clin Hypertens* 2004; 6: 393-399

Kelley G.A., Kelley K.A., & Trans Z.V. (2001) Aerobic exercise and resting blood pressure: a meta-analytic review of randomized, controlled trials. *PrevCardiol*; 4, 73-80.

Facultad de Ingeniería Industrial. (2011). Laboratorio de condiciones de trabajo. Recuperado de: http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2956_antropometria.pdf. 2011.

Ley 181 (Enero 18 de 1995). *Artículo 3, Capítulo 1 disposiciones generales de la ley*. Colombia.

Ley 1355 (14 octubre de 2009). *Enfermedades crónicas no transmisibles*. Colombia.

Little P., Barnett J., Barnley L., Marjoram J., Fitzgerald-Barron A., & Mant D. (2002). Comparison of acceptability and preferences for different methods of measuring blood pressure in primary care. *BMJ*; 325(7358); 258–259.

MacMahon S.L., Peto R., Cutler J., Collins R., Sorlie P., Neaton J., Abbott R., Godwin J., Dyer A., & Stamler J. (2000). Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 1. Prolonged differences in blood pressure: prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. *Lancet*; 335, 765-774.

Mancia G., Bertineri G., Grassi G., Parati G., Pomidossi G., Ferrari A., Gregorini L., & Zanchetti A. (1983). Effects of blood pressure measured by the doctor on patient's blood pressure and heart rate. *Lancet*; 2 (8352), 95-98.

Mancia G., Parati G., Pomidossi G., Grassi G., Casadei R., & Zanchetti A. (1987). Alerting reaction and rise in blood pressure during measurement by physician and nurse. *Hypertension*; 9(2), 209-215.

Mansoor G.A., McCabe E.J., & White W.B. (1996). Determinants of the White coat-effect in hypertensive subjects. *J Hum Hypertension*; 10(2):87-92.

Marmot M.G., Elliott P., Shipley M.J., Dyer A.R., Ueshima H., Beevers D.G., Stamler R., Kesteloot H., Rose G., & Stamler J. (1994). Alcohol and blood pressure: the INTERSALT study. *BMJ*; 308(6939), 1263-1267.

Martínez S., & Carrasquilla G. (2012). *Cobertura Efectiva de hipertensión arterial en Colombia: diferencias entre hipertensos controlados y no controlados*. Bogotá: CEIS-Fundación

McAlister F.A. & Straus S.E. (2001) Evidence based treatment of hypertension. Measurement of blood pressure: an evidence based review. *BMJ*; 322, 908-911.

Medlineplus (s.f). *Medición de la presión arterial*. Recuperado de:
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/007490.htm>

Meter J.E., Stam B.E., Kok F.J., Grobbee D.E., & Geleijnse J.M. (2003). Influence of weight reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension*; 42, 878-884.

Miller E.R. Jr., Erlinger T.P., Young D.R., Prokopowicz G.P., & Appel L.J. (1999). Lifestyle changes that reduce blood pressure: implementation in clinical practice. *J Clin Hypertens*; 1; 191-198.

Ministerio de la Protección Social, Colciencias & Cendex. (2007). *Encuesta Nacional de Salud 2007: Resultados Nacionales*. Bogotá.

Ministerio de la Protección Social. (2009). *Diagnostico preliminar sobre personas mayores, dependencia y servicios sociales en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Protección Social de Colombia. Recuperado de:
<http://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Documents/Situacion%20Actual%20de%20las%20Personas%20adultas%20mayores.pdf>

Ministerio de Salud (1999). Serie de Documentos Técnicos 007 (Tomo II). Colombia: Ministerio de Salud.

Mulrow P. (1998). Detection and control of hypertension in the population: The United States experience. *Am J Hypertens*; 11, 744-746.

Nardo C.J., Chambless L.E., Light K.C., Rosamond W.D., Sharrett A.R., Tell G.S., & Heiss G. (1999) Descriptive epidemiology of blood pressure response to change in body position. The ARIC study. *Hypertension*; 33(5), 1123-1129.

Nielsen W.B., Lindstrom E., Vestbo J., & Jensen G.B. (1996). Is diastolic hypertension an independent risk factor for stroke in the presence of normal systolic blood pressure in the middle-aged and elderly? *A J Hipertensyon*; 10(6), 634-639.

Observatorios de la Salud para América Latina y el Caribe (2010). *Informe Regional de Cobertura Efectiva*. Bogotá.

OMS (2013) *Información general sobre la hipertensión en el mundo*. Recuperado de: electrónica, http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/87679/1/WHO_DCO_WHD_2013.2_spa.pdf.

OMS. (2015). *Obesidad y Sobrepeso*. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

Padwal R., Straus S.E., & McAlister F.A. (2001). Cardiovascular risk factors and their effects on the decision to treat hypertension: evidence based review. *BMJ*; 322, 977-980.

Papademetriou V., Gottdiener J.S., Fletcher R.D., & Freis E.D. (1985). Echocardiographic assessment by computer-assisted analysis of diastolic left ventricular function and hypertrophy in borderline or mild systemic hypertension. *Am J Cardiol*; 56, 546-550.

Pate R.R., Pratt M., Blair S.N., Haskell W.L., Macera C.A., Bouchard C., Buchner D., Ettinger W., Heath G.W., King A.C. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA*; 273, 402-407.

Phillips R.A., Coplan N.L., Krakoff L.R., Yeager, K., Ross, R.S., Gorlin, R., Goldman, M.E. (1987). Doppler echocardiographic analysis of left ventricular filling in treated hypertensive patients. *J Am CollCardiol*; 9, 317-322.

Programa de Prevención de Cardiopatías (2007). Hipertensión y riesgo vascular, Importancia de la presión arterial diastólica en relación con la edad (Vol. 24, num. 04). California: University of California

Qureshi A.I., Suri M.F., Mohammad Y., Guterman L.R., & Hopkins L.N. (2002). Isolated and borderline isolated systolic hypertension relative to long-term risk and type of stroke: a 20-year follow-up of the national health and nutrition survey. *Stroke*; 33, 2781-2788.

Roberts C. K., Nosratola V., & Barnard J. (2002). Effect of Diet and Exercise Intervention on Blood Pressure, Insulin, Oxidative Stress, and Nitric Oxide. *Availability.Circulation*, 106; 2530-2532.

Sacks F.M., Svetkey L.P., Vollmer W.M., Appel L.J., Bray G.A., Harsha D., Obarzanek E., Conlin P.R., Miller E.R. III, Simons-Morton D.G., Karanja N., Lin P.H., & DASH-Sodium Collaborative Research Group. (2001) Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet: DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med*; 2001; 344: 3-10.

Sanhueza S.S., & Mascayano M, M. (2006). Impacto del Ejercicio en el Adulto Mayor Hipertenso. *Servicio Medicina Física y Rehabilitación, HCUCH*; 17, 111-128.
Recuperado

de:<http://docenciauniajc.jimdo.com/app/download/6545549754/Hipertensi%C3%B3n+y+ejercicio.pdf?t=1360721722>

Stamler R. (1991). Implications of the INTERSALT study. *Hypertension*; 17, I16-I20.

Stamler R., Stamler J., Grimm R., Gosch F.C., Elmer P., Dyer A., Berman R., Fishman J., Van Heel N., & Civinelli J. (1987). Nutritional therapy for high blood pressure. Final report of a four-year randomized controlled trial – The Hypertension Control Program. *JAMA*; 257 (11), 1484-1491.

Singh J.P., Larson M.G., Manolio T.A., O'Donnell C.J., Lauer M., Evans J.C., & Levy D. (1999). Blood pressure response during treadmill testing as a risk factor for new-onset hypertension. The Framingham Heart Study. *Circulation*; 99, 1831-1836.

Smith V.E., Schulman P., Karimeddini M.K., White W.B., Meeran M.K., & Katz A.M. (1985). Rapid ventricular filling in left ventricular hypertrophy: II. Pathologic hypertrophy. *J Am Coll Cardiol*; 5, 869-874.

Strasser T. (1998). Hypertension: the east european experience. *Am J Hypertens*; 11 (6 Part 1): 756-758.

Strandberg T.E., Saloman V.V., Vanhanen H.T., Pitkala K., & Miettinen T.A. (2002). Isolated diastolic hypertension, pulse pressure, and mean arterial pressure as predictors of mortality during a follow-up of up to 32 years. *A J Hipertensyon*; 20(3); 399-404.

Subsecretaría de prevención y protección de la salud & Centro nacional de vigilancia epidemiológica. (2002). Manual de procedimientos. Toma de medidas clínicas y antropométricas en el adulto mayor. Programa de salud del adulto y el anciano. Abril. Recuperado de: [n:http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7518.pdf](http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7518.pdf)

- Thomas J.D., & Weyman A.E. (1991). Echocardiographic Doppler evaluation of left ventricular diastolic function. Physics and physiology. *Circulation*; 84: 977-990.
- Van den Hoogen P.C., Feskens E.J., Nagelkerke N.J., et al. (2000). The relation between blood pressure and mortality due to coronary heart disease among men in different parts of the world. Seven Countries Study Research Group. *N Engl J Med*; 342, 1-8.
- Van den Hoogen P.C., Feskens E.J., Nagelkerke N.J., Menotti, A., Nissinen A., & Kromhout D. (2000). The relation between blood pressure and mortality due to coronary heart disease among men in different parts of the world. Seven Countries Study Research Group. *N Engl J Med*; 342(1), 1-8
- Verdecchia, P. & Angeli, F. (2003). Séptimo informe del Joint Nacional Comité on prevención, detección, evaluación, y tratamiento de la hipertensión arterial. *Revista Española de Cardiología*; 56 (09), 843-847. DOI: 10.1157/13051609
- Verdecchia P., Staessen J.A., White W.B., Imai Y., & O' Brier E.T. (2002). Properly defining white coat hypertension. *European Heart Journal*; 23, 106–109
doi:10.1053/euhj.2001.2657
- Verdecchia P., Schillaci G., Bogioni C., Ciucci A., Zampi I., Gattobigio R., Sacchi N., & Porcellati C. (1995). White coat hypertension and white coat effect. Similarities and differences. *Am J Hypertens*; 8(8):790-798.
- Verkhoshansky Y. (2002). Teoría y metodología del entrenamiento deportivo. España: Editorial Paidotribo
- Whelton, P.K. (1994). Epidemiology of hypertension. *The Lancet*; 344, (8915), 101–106,
- Whelton S.P., Chin A., Xin X., He J. (2002). Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med*; 136, 493-503.

Whelton P.K., He J., Cutler J.A., Brancati F.L., Appel L.J., Follmann D., Klag M.J. (1997). Effects of oral potassium on blood pressure. Meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *JAMA*; 277, 1624-1632.

White W.B., Schulman P., McCabe E.J., & Dey H.M. (1989). Average daily blood pressure, not office pressure, determines cardiac function in patients with hypertension. *JAMA*, 261(6), 873-877

Wilson P.W. (1997). An epidemiologic perspective of systemic hypertension, ischemic heart disease and heart failure. *Am J Cardiol*; 80, 3J-8J.

Windhauser M.M., Evans M.A., McCullough M.L., Swain J.F., Lin P.H., Hoben K.P., Plaisted C.S., Karanja N.M., & Vollmer W.M. (1999). Dietary adherence in the Dietary Approaches to Stop Hypertension trial. DASH Collaborative Research Group. *J Am Diet Assoc*; 99 (8 Suppl): S76-S83.

Wright J., & Hammonds V. (2000). Epidemiology and contemporary management strategies. En: Wong N., Black H. y Gardin J. (Ed.), *Hypertension* (pp.133-137). New York: McGraw-Hill

Xin X., He J., Frontini M.G., Ogden L.G., Motala O.I., & Whelton P.K. (2001). Effects of alcohol reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension*; 38, 1112-1117.

Yusuf S., Hawken S., Ounpuu S., et al. (2004). Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*; 364, 937-952.

ANEXOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Institución investigadora: Universidad del Valle - Palmira

Investigador principal: Brian Mercado Acosta – Jonathan Ahumada

Lugar de investigación: Palmira – Valle del Cauca

Esta investigación no conlleva riesgo alguno para el paciente, ni para su familia y no pone riesgo sus actividades diarias, no va a recibir algún tipo de compensación o pago por su participación; tiene derecho a pedir toda la explicación que considere necesaria, la cual se brindara sin restricciones, su participación es completamente voluntaria y puede dejar de participar sin ser afectado posteriormente. La investigación es aprobada por el Lic. Educleisxer Valencia, docente de la Universidad del Valle sede Palmira.

En caso de participar, se le pedirá que firme este consentimiento informado y se le entregara copia del mismo.

Los procedimientos a realizar serán, la recolección de información sobre: medidas antropométricas, composición corporal, clasificación del somatotipo, aplicación de test físicos y toma de tensión arterial. La persona será sometida a un programa de ejercicios aeróbicos durante 8 semanas. Si existe posibilidad alguna de presentar exámenes de laboratorio clínico que permitan conocer más a fondo el caso de los participantes.

En este estudio se garantiza la confidencialidad de los resultados que se darán a conocer únicamente a usted, y podrá resolver sus dudas sobre el estudio a través del investigador.

Si tiene alguna queja o sugerencia puede comunicarse con el Licenciado Educleisxer Valencia, en la Universidad del Valle - Palmira, Sede La Carbonera.

Aceptación

He leído de forma libre y espontanea este documento, el investigador me ha explicado los procedimientos, como también he sido informado acerca de los beneficios y riesgos de mi participación en este estudio, he manifestado todas mis preguntas y han sido resueltas a mi satisfacción, entiendo que si decido retirarme del estudio puedo hacerlo sin perder los derechos. Reconozco que el investigador podrá conservar una copia de este consentimiento para sus registros. En estos casos, el fiduciario deberá cumplir, con las normas locales, nacionales e internacionales sobre el almacenamiento de la información de salud personal, asegurándose de mantener la privacidad de la información y no hacer mal uso o injustamente relevar dicha información.

He recibido copia de este formato. Por el presente documento acepto participar voluntariamente en este estudio.

Lugar y fecha: _____

Nombre del participante:

Firma y cedula: _____

Nombre del primer testigo:

Firma y cedula: _____

Nombre del segundo testigo:

Firma y cedula: _____

Nombre de los investigadores: Jonathan Ahumada - Brian Mercado Acosta

Profesión: Estudiante de Lic. En Educación Física y Deportes

Cedula: 1'113.644.434 de Palmira - 1'113.635.395 de Palmira

Ubicación: Calle 40ª # 43-11 Apto 201 carrera 37 No 26-58

Firma: _____

**UNIVERSIDAD DEL VALLE – SEDE
INSTITUTO DE EDUCACION Y PEDAGOGIA
LICENCIATURA EN EDUCACION FISICA Y DEPORTES
HISTORIA CLÍNICA ADULTO MAYOR**

Fecha: _____

N° _____

DATOS PERSONALES

Nombre: _____

Fecha de nacimiento: D _____ / M _____ / A _____

Lugar de nacimiento: _____

Edad: _____ años. Género: M () F () Servicio de salud: _____

Domicilio: _____

Teléfono: _____ celular: _____

Correo electrónico _____

Estado Civil: _____ Actividad laboral: _____

ANTECEDENTES HEREDITARIOS Y FAMILIARES.

	Si	No
Hipertensión		
Diabetes		
Cáncer		
Alteraciones psiquiátricas		
Muerte Súbita		

ANTECEDENTES PERSONALES.

patológicos	NO	SI
Hipertensión		
Diabetes		
Hipotiroidismo		
Cáncer		
Asma		
Gastritis		
Epilepsia		
Alzheimer		
dislipidemia		
Osteoporosis		
Insuficiencia cardiaca		
Epoc (enfermedad pulmonar obstructiva crónica)		
Alérgico		
Medicamentos		
Alimentos		
Tóxicos		
Alcohol		
Tabaco		
Psicoactivos		
Medicamentos que toma	Dosis	frecuencia

Tipo Sanguíneo: grupo_____ RH_____

Antecedentes Deportivos:

Actividad física o ejercicio: si () No () Cual?_____

Frecuencia: _____ Duración: _____

Dieta estricta para el control de la enfermedad: si () No ()

Bebidas con cafeína: No () Si () Tipo y cantidad:

Consumo de sal: No () Si () cantidad:

REVISION POR SISTEMA

Las siguientes preguntas son tomadas con el fin de prevenir riesgos al momento de realizar actividad física.

CORAZÓN:	SI	NO
¿Alguna vez se ha desmayado o casi se desmaya DURANTE o DESPUÉS de realizar actividad física?		
¿Alguna vez ha tenido malestar, dolor, opresión, o presión en el pecho durante el ejercicio?		
¿Tiene su corazón taquicardias o palpitaciones (latidos irregulares) durante el ejercicio?		
PREGUNTAS SOBRE HUESOS Y ARTICULACIONES	SI	NO
¿Ha sufrido algún tipo de lesión ósea, muscular, ligamentosa o tendinosa que le hayan obligado a abandonar un partido o su actividad física?		
¿Ha tenido alguna vez alguna de fractura o fisura ósea o luxaciones articulares?		
¿Ha tenido alguna lesión que haya requerido Rayos X, RMN, TAC, inyecciones terapéuticas, inmovilización, férulas, escayolas o muletas?		
Tiene artritis, osteoporosis o problemas de espalda? Si la respuesta es si. responda preguntas 1a-1b	SI	NO
1a. ¿Tiene dificultades para controlar su enfermedad con el consumo de medicamentos o realización de terapias prescritas por el médico? (Responda NO si usted no está tomando medicamentos u otros tratamientos)?		
1b. ¿Tiene problemas en las articulaciones que limiten su actividad física o actividad cotidiana (dolor, fractura reciente, vértebras desplazadas, hernia discal)?		

EXPLORACIÓN FÍSICA

SIGNOS VITALES

Peso: _____ kg Talla: _____ cm. Índice de Quetelet: _____

T. A. en reposo: _____ mmHg. F. C. en reposo: _____ lpm

F. C. máxima: _____ lpm F.R. _____ x' Temperatura _____

de oxígeno _____

saturación

EXAMEN FISICO

CABEZA Y CUELLO

TORAX

CARDIOPULMONAR

ABDOMEN

EXTREMIDADES

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

PIEL

HALLAZGOS AL EXAMEN

ANALISIS

PLAN

DIAGNOSTICO

paciente

Firma

Jonathan Ahumada

Brian Mercado Acosta

Estudiantes licenciatura en educación física y deportes de la universidad del valle sede Palmira.

NOTA: Esta historia clínica se creó con el fin de ser aplicada para la realización del proyecto de trabajo de grado, “corregulación de la presión arterial en personas mayores de 60 años diagnosticadas con hipertensión grado 1 de la ciudad de Palmira, grupo Fenix del parque del azúcar pertenecientes al programa de bienestar social de la alcaldía local a través del ejercicio aeróbico en el periodo de agosto – diciembre de 2014 (estudio de caso)”.