

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

"APTITUD FISICA E INDICE DE MASA CORPORAL EN
LA ADOLESCENCIA"

Incidencia de Mala Adaptación Cardiovascular al Esfuerzo
Dinámico y la Frecuencia de Sobrepeso en Estudiantes de
Educación Media de 12 a 16 años, Instituto PEMEM II, Zona I,
Ciudad de Guatemala, Abril-Mayo 1995.

TESIS

*Presentada a la Honorable Junta Directiva de la
Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala.*

POR

OMAR ISAAC CORONADO AGUILAR

En el acto de investidura de:

MEDICO Y CIRUJANO

Guatemala, Junio de 1995

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central



**INSTITUTO NACIONAL EXPERIMENTAL DE EDUCACION BASICA
CON ORIENTACION OCUPACIONAL PEMEM II, ZONA 1**

3a. Calle 15-45, Zona 1 Teléfono 510758
Guatemala, C. A.

R
05
T
(7323)
CO 2

Of. 81-95
Ref. VMM/ayvc.

Guatemala, 24 de mayo de 1995

Dr. Edgar de León Barillas
Director Unidad de Tesis
Ciencias de Salud -Unidad de Tesis
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Su Despacho

Respetable Señor Director:

De manera atenta y respetuosa nos dirigimos a usted --- para informarle que el Dr. OMAR ISAAC CORONADO AGUILAR, realizó dentro de nuestra Institución el Estudio Titulado "Aptitud Física e Índice de Masa Corporal en la Adolescencia" - tomando como objeto de estudio a todo el alumnado de nuestro plantel, en el periodo comprendido del 17 de abril al 12 de mayo del año en curso.

Sin otro particular, nos suscribimos de usted deferentemente.


Lily de Rodríguez
SUBDIRECTORA




Prof. Víctor Moisés Mogollón
DIRECTOR





ACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala, 31 de MAYO de 1995

Director Unidad de Tesis
Centro de Investigaciones de las
Ciencias de la Salud - Unidad de Tesis

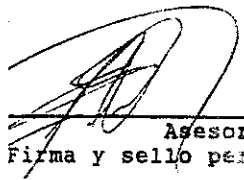
Se informa que el: BACHILLER OMAR ISAAC CORONADO AGUILAR
Título o diploma de diversificado, Nombres y ape-

lidos completos Carnet No. 8913012


a presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:
PTITUD FISICA E INDICE DE MASA CORPORAL EN LA ADOLESCENCIA

cuyo autor, asesor(es) y revisor nos responsabilizamos de los con-
ceptos metodología, confiabilidad y validez de los resultados, perti-
nencia de las conclusiones y recomendaciones, así como la calidad
técnica y científica del mismo, por lo que firmamos conformes:


Firma del estudiante


Asesor
Firma y sello personal

Dr. Eduardo Dardón R.
PEDIATRA
Col. 7743


Revisor
Firma y sello



Registro Personal 7790



EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FORMA D

HACE CONSTAR QUE:

1 (La) Bachiller: OMAR ISAAC CORONADO AGUILAR

arnet Universitario No. 89-13012

a presentado para su Examen General Público, previo a optar al
título de Médico y Cirujano, al trabajo de Tesis titulado:

APTITUD FISICA E INDICE DE MASA CORPORAL EN LA ADOLESCENCIA

trabajo asesorado por: DR. EDUARDO DARDON RODRIGUEZ

revisado por: DR. AMANDO CHAVARRIA
quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite,
firma y se la da presente

ORDEN DE IMPRESION:

Guatemala, 1 de Junio de 1995

DR. EDGAR DE LEON BARILLAS
por Unidad de Tesis

DR. RAUL CASTILLO RODAS
DIRECTOR
CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD

IMPRIMASE

DR. Edgar Axel Pineda Gonzalez
DECANO

INDICE

I. INTRODUCCION.....	1
II. DEFINICION DEL PROBLEMA.....	3
III. JUSTIFICACION.....	5
IV. OBJETIVOS.....	6
V. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	7
VI. METODOLOGIA.....	18
VII. PRESENTACION DE RESULTADOS.....	25
VIII. ANALISIS E INTERPRETACION.....	30
IX. CONCLUSIONES.....	33
X. RECOMENDACIONES.....	34
XI. RESUMEN.....	35
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	37
XIII. ANEXOS.....	41

I. INTRODUCCION

EL PAPEL QUE JUEGAN CIERTOS FACTORES PREDISPONENTES COMUNES (OBESIDAD Y SEDENTARISMO, ENTRE OTROS) EN LA GÉNESIS DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES, PRINCIPALMENTE DE ORIGEN CARDIOVASCULAR, EN SOCIEDADES EN LAS QUE LOS HÁBITOS VAN SIENDO MODIFICADOS POR LA INDUSTRIALIZACIÓN Y TRANSCULTURACIÓN, HA SIDO AMPLIAMENTE SEÑALADO EN VARIOS ESTUDIOS; EN NUESTRO MEDIO, SI BIEN LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES NO OCUPAN LUGAR ENTRE LAS PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD, SE HA REGISTRADO UN AUMENTO PAULATINO DE SU PREVALENCIA, PUDIENDO AVIZORAR DE QUE, SUMADO AL CUADRO DE MORBILIDAD DOMINANTE EN GUATEMALA, EN LAS GENERACIONES JÓVENES ACTUALES EL PROBLEMA DE LAS CARDIOPATÍAS ADQUIRIDAS CONSTITUYA UN PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA DE GRAN DIMENSION EN UN FUTURO PRÓXIMO.

ELLO SE FUNDA EN EL SUPUESTO DE QUE FACTORES TALES COMO LA OBESIDAD, ESCASA ACTIVIDAD FÍSICA, MALOS HÁBITOS DIETÉTICOS INFLUIDOS POR LA SOCIEDAD DE CONSUMO, Y CONDUCTAS AUTODESTRUCTIVAS COMO CONSUMO DE ALCOHOL Y TABACO, PUEDEN YA ESTAR PRESENTES AISLADAMENTE Ó EN ASOCIACIÓN DESDE LA ADOLESCENCIA; ASÍ, SE DECIDIÓ REALIZAR UNA APROXIMACIÓN AL PROBLEMA INTENTANDO CUANTIFICAR LA INCIDENCIA DE UNA DEFICIENTE ADAPTACIÓN CARDIOVASCULAR ANTE EL ESFUERZO DINAMICO, CON UNA PRUEBA DE ESFUERZO (GRADA DE HARVARD MODIFICADA), COMO INDICADOR OBJETIVO DE HÁBITOS SEDENTARIOS, Y SIMULTANEAMENTE, ESTIMAR LA INCIDENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD A TRAVÉS DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) O ÍNDICE DE QUETELET, QUE HA MOSTRADO SER UN INDICADOR DE OBTENCIÓN SENCILLA, PRESCINDIENDO DE LAS TÉCNICAS DE PLIEGUES, ADEMÁS DE SER UN VÁLIDO PREDICTOR DE PROBLEMAS DE OBESIDAD EN ETAPAS POSTERIORES DE LA VIDA.

EL ESTUDIO DE TIPO DESCRIPTIVO Y TRANSVERSAL SE REALIZÓ EN UNA POBLACIÓN DE 366 ALUMNOS SOMETIDOS A LAS PRUEBAS, PERTENECIENTES AL INSTITUTO NACIONAL EXPERIMENTAL DE EDUCACIÓN BÁSICA CON ORIENTACIÓN VOCACIONAL, PEMEM II, ZONA 1 DE LA CIUDAD DE GUATEMALA, POR EL SUMO INTERÉS MOSTRADO POR SUS AUTORIDADES DOCENTES Y POR PRESENTAR UN GRUPO HETEROGÉNEO DE ADOLESCENTES PROMEDIO, COMPRENDIDOS ENTRE 12-16 AÑOS, DE AMBOS SEXOS, REALIZADO DURANTE LOS MESES DE ABRIL-MAYO DE 1995. A PESAR DE HALLAR EN EL ESTUDIO UNA INCIDENCIA DE OBESIDAD FRANCA DEL 5%, ÚNICAMENTE EL 3% TIENEN UN GRADO DE OBESIDAD QUE PUEDE CONSIDERARSE AUTÉNTICAMENTE DE RIESGO CARDIOVASCULAR FUTURO, Y SE HALLÓ UNA ALTA INCIDENCIA DE MALA APTITUD FÍSICA (69%). EMPERO, AL CORRELACIONAR LAS VARIABLES NO SE ENCONTRÓ ASOCIACIÓN ESTADÍSTICA SIGNIFICATIVA, QUIZÁ ATRIBUIBLE AL ESCASO NÚMERO DE CASOS DE SOBREPESO Y A LA EDAD DE LOS SUJETOS DE ESTUDIO. ÉSTOS RESULTADOS SIN EMBARGO, REVELAN LA EXISTENCIA REAL DE PROBLEMAS INCIPIENTES QUE SE CONSTITUYEN EN FACTORES PREDISPONENTES.

SE CONCLUYÓ QUE ES NECESARIO HACER ESTUDIOS DE SEGUIMIENTO EN POBLACIONES SIMILARES PARA COMPROBAR SI LA ASOCIACIÓN ENTRE AMBAS VARIABLES AQUÍ ESTUDIADAS SE MODIFICA Y SE PRECISA DE MAS ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN POBLACIONES JUVENILES GUATEMALTECAS.

SE SUGIRIÓ FINALMENTE ADOPTAR MEDIDAS DE EDUCACIÓN PREVENTIVA EN EL PROGRAMA DE SALUD ESCOLAR DEL INSTITUTO PEMEM II, SOBRE DICHS FACTORES CONDUCTUALES MODIFICABLES, E IMPULSAR LA ACTIVIDAD FISICA REGULAR DESDE LA ADOLESCENCIA COMO UN MEDIO QUE COADYUVE A BAJAR LA PREVALENCIA DE TALES ENFERMEDADES EN EL FUTURO.

II. DEFINICION DEL PROBLEMA

SE CONOCE QUE LA HIPERALIMENTACIÓN, EL SEDENTARISMO Y LOS PROBLEMAS QUE DE ELLOS SE DESPRENDEN COMO SON LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES (HIPERTENSIÓN, ARTERIOSCLEROSIS, CORONARIOPATÍAS), ASÍ COMO LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS DEGENERATIVAS (DIABETES, CÁNCERES, GOTA) YA NO SON PROBLEMAS PROPIOS DE SOCIEDADES INDUSTRIALIZADAS(36), SINO QUE EXISTE UNA EPIDEMIA MUNDIAL DE ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES QUE EMPEORA A MEDIDA QUE CRECEN LAS POBLACIONES, AUMENTA LA ESPERANZA DE VIDA Y SE REDUCEN LA PREVALENCIA DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS, FENÓMENOS QUE SE EMPIEZAN A REGISTRAR YA EN LOS PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO(1), ESPECIALMENTE EN SUS POBLACIONES URBANAS COMO CONSECUENCIA DE LA INDUSTRIALIZACIÓN Y OCCIDENTALIZACIÓN DE LOS MODOS DE VIDA(1,7).

GUATEMALA POSEE LA MORTALIDAD MÁS BAJA POR CAUSAS CARDIOVASCULARES EN LATINOAMÉRICA (80/100,000 HOMBRES, COSTA RICA 125/100,000 HOMBRES Y USA 151.6/100,000)(25,30); SIN EMBARGO, UN ESTUDIO RECIENTE DE PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO LLEVADO A CABO EN POBLACIÓN ADULTA RURAL Y URBANA GUATEMALTECA(25,33) ENFATIZA EN QUE LOS FACTORES DE RIESGO (COMO OBESIDAD, MALA APTITUD FÍSICA POR SEDENTARISMO, TABAQUISMO E HIPERTENSIÓN) VAN EN AUMENTO Y CONCLUYE QUE SE DEBEN ADOPTAR MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR UNA EPIDEMIA FUTURA DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES EN EL PAÍS(6,25) COMO PRODUCTO DEL CAMBIO PROGRESIVO DEL ESTILO DE VIDA DE LA POBLACIÓN, ESPECIALMENTE LA URBANA.

SE HA CONCEDIDO GRAN IMPORTANCIA A LOS ESTUDIOS DE FACTORES DE RIESGO CORONARIOS EN ADULTOS DE PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO(6,21,25), PERO SE CARECE DE INFORMACIÓN SUFICIENTE SOBRE LOS MISMOS EN ETAPAS TEMPRANAS DE LA VIDA (NIÑEZ Y ADOLESCENCIA), Y QUE DE NO MODIFICARSE PODRÍAN CONDUCIR, EVENTUALMENTE, A PADECIMIENTOS CARDIOVASCULARES POSTERIORES, REDUCIENDO LA EXPECTATIVA DE VIDA Y CONDICIONANDO INCAPACIDAD PREMATURA(9).

POCOS ESTUDIOS CONCEDEN IMPORTANCIA EN NUESTRO MEDIO AL PAPEL QUE JUEGA LA ELIMINACIÓN DE HÁBITOS SEDENTARIOS DESDE LA ADOLESCENCIA Y A LA CONSERVACIÓN DE UN NIVEL DE APTITUD FÍSICA REGULAR U ÓPTIMO. UN ESTUDIO PREVIO EN ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO DE QUETZALTENANGO(17) Y OTROS REALIZADOS EN NIÑOS ESCOLARES Y UNIVERSITARIOS(2,10,18,20,37), HAN SEÑALADO UN NIVEL DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO QUE VA DE DEFICIENTE A REGULAR, ENCONTRÁNDOSE INCLUSO CAMBIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS PATOLÓGICOS EN ADOLESCENTES CON MALA ADAPTACIÓN AL ESFUERZO Y ESCASA ACTIVIDAD FÍSICA(17); EMPERO, SE CARECE DE ESTUDIOS RECIENTES QUE SEÑALEN LA INCIDENCIA DE LA MALA ADAPTACIÓN AL ESFUERZO DINÁMICO ASÍ COMO LA INCIDENCIA POSIBLE DE OBESIDAD ESPECÍFICAMENTE EN LA POBLACIÓN ADOLESCENTE ENTRE LOS 12 A 16 AÑOS, LA ETAPA MEDIA DE LA ADOLESCENCIA(3,4).

POR ELLO, SE HA DECIDIDO EFECTUAR UNA APROXIMACIÓN A ESTE PROBLEMA A TRAVÉS DE EXPLORAR LA INCIDENCIA DE MALA ADAPTACIÓN CARDIOVASCULAR AL ESFUERZO DINÁMICO CON UN TEST FUNCIONAL DE APTITUD (MEDIDO EN TÉRMINOS DEL ÍNDICE DE RECUPERACIÓN CARDÍACA A TRAVÉS DE LA PRUEBA DE LA GRADA DE HARVARD MODIFICADA DE LOS 4 MINUTOS)(52), Y A TRAVÉS DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) O ÍNDICE DE QUETELET ESTABLECER EL GRADO DE OBESIDAD (7,11,24,27,31) EN ADOLESCENTES DE UNA ESCUELA DE NIVEL MEDIO DE LA CIUDAD DE GUATEMALA.

III. JUSTIFICACION

SE HA MOSTRADO QUE EL EJERCICIO FÍSICO REGULAR INICIADO EN LA ETAPA ESCOLAR Y DE LA ADOLESCENCIA SE ASOCIA A UNA REDUCCIÓN MÁS EFECTIVA DEL RIESGO DE ENFERMEDAD CORONARIA QUE UNA ACTIVIDAD FÍSICA INICIADA TARDIAMENTE, AJUSTÁNDOSE ASÍ A LA DEFINICIÓN DE PREVENCIÓN PRIMORDIAL Y PRIMARIA SUGERIDA POR EL PLAN DE INTER-SALUD DE LA OMS, CONTRA LAS CARDIOPATÍAS Y ENFERMEDADES CRÓNICAS A NIVEL MUNDIAL(1,55); LA ACTIVIDAD FÍSICA EJERCE SU EFECTO A TRAVÉS DEL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (VO₂) Y SIMULTÁNEAMENTE, UN AUMENTO DE LA RESPUESTA CARDIOVASCULAR AL TRABAJO FÍSICO(10,17,19,20,22,28). PERO LA ACTIVIDAD FÍSICA PLANIFICADA REQUIERE DE ASOCIARSE A OTRAS MEDIDAS QUE INFLUYAN EN EL MODO DE VIDA, COMO SON LA EDUCACIÓN SOBRE ALIMENTACIÓN CORRECTA Y ELIMINACIÓN DE HABITOS AUTODESTRUCTIVOS (TABAQUISMO), Y QUE APLICADAS DESDE LA ADOLESCENCIA TEMPRANA, CONDUCEN A REDUCIR LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD POR TODAS LAS CAUSAS DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES(1,30,35).

SE HAN REALIZADO ESFUERZOS POR INFERIR LA INCIDENCIA DE LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN POBLACIONES ADULTAS CENTROAMERICANAS(6,21,25,35), Y ALGUNOS ESTUDIOS QUE TRATAN DE INFERIR LA PREVALENCIA DE OBESIDAD Y SEDENTARISMO EN ADULTOS QUE DESEMPEÑAN CARGOS ADMINISTRATIVOS EN NUESTRO PAÍS(7), PERO SE CUENTA CON ESCASA O NULA INFORMACIÓN DE COMO Y CON QUÉ FRECUENCIA SE PRESENTAN ESTOS FACTORES TALES COMO LA OBESIDAD (MEDIDA EN INDICE DE MASA CORPORAL, P/12) Y EL MAL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO (MEDIDO POR EL INDICE DE RECUPERACIÓN CARDIACA POR LA PRUEBA DE LA GRADA DE HARVARD MODIFICADA)(15,23,32) EN LA ADOLESCENCIA.

PARA GENERAR LA INFORMACIÓN DE LA CUAL ACTUALMENTE SE CARECE EN ESTE CAMPO SE DECIDIÓ INDAGAR LA FRECUENCIA DE LA MALA ADAPTACIÓN FÍSICA Y DE OBESIDAD EN ADOLESCENTES DE 12 A 16 AÑOS(1,2), ALUMNOS DE NIVEL MEDIO, ELIGIÉNDOSE EL ÁREA URBANA POR SER DONDE LOS HABITOS Y ESTILO DE VIDA VAN SIENDO PROGRESIVAMENTE TRANSFORMADOS(25), INDEPENDIEMENTE DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL EN QUE SE DESENVUELVE EL ADOLESCENTE. ASÍ, SIENDO LA OBESIDAD Y LA MALA APTITUD FÍSICA FACTORES ENTERAMENTE MODIFICABLES, Y SIENDO ADEMÁS EL INDICE DE MASA CORPORAL LA MEDIDA ANTROPOMÉTRICA MÁS SENCILLA Y DE MAYOR UTILIDAD PRONÓSTICA DE POSIBLE OBESIDAD FUTURA(7,11,27), UN ESTUDIO DE ÉSTA NATURALEZA PERMITIRIA GENERAR ELEMENTOS DE QUELLO PARA ESTRUCTURAR PLANES DE SALUD Y EDUCACIÓN PREVENTIVAS DE ENFERMEDADES CORONARIAS, INSERTOS EN UN MARCO DE SALUD INTEGRAL DEL ADOLESCENTE, AL MISMO TIEMPO QUE SE DARIA PIÉ A ESTUDIOS DE SEGUIMIENTO A NIVEL ESCOLAR(35).

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

IV. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL:

"CUANTIFICAR LA INCIDENCIA DE ADAPTACION CARDIOVASCULAR DEFICIENTE Y DE OBESIDAD EN ALUMNOS DE UNA ESCUELA DE EDUCACION MEDIA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA".

B. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

"MEDIR A TRAVÉS DE UNA PRUEBA DE ESFUERDO (GRADA DE HARVARD MODIFICADA) EL NIVEL DE APTITUD CARDIOVASCULAR AL ESFUERZO DINÁMICO".

"MEDIR EL GRADO DE OBESIDAD A TRAVÉS DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (o ÍNDICE DE QUETELET)".

"CORRELACIONAR EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL HALLADO CON EL NIVEL DE APTITUD FÍSICA (ÍNDICE DE RECUPERACION CARDIACA) OBTENIDO POR LA PRUEBA DE LA GRADA DE HARVARD MODIFICADA".

V. REVISION BIBLIOGRAFICA

ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS:

LA ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR ES UNA CATEGORÍA CLÍNICA GENERAL QUE CONSTA DE VARIAS ENFERMEDADES (8,9,36): LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS, LA PATÍA REUMÁTICA Y EL GRUPO MÁS IMPORTANTE LAS PATÍAS CORONARIAS Y LA ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR; SE ESTIMA QUE CADA AÑO HAY 1.25 MILLONES DE ATAQUES CARDIACOS, LA MAYOR CAUSA DE MUERTE EN PAÍSES DEL MUNDO INDUSTRIAL (EN USA 161.6/100,000 HOMBRES) Y VARIOS ESTUDIOS MOSTRADO QUE CADA VEZ AFECTAN A PERSONAS MÁS JÓVENES (9,16,25). EN GUATEMALA, LA INCIDENCIA DE PATÍAS CORONARIAS ES LA MÁS BAJA DE LATINOAMÉRICA (10,000 HOMBRES, COSTA RICA 125/100,000 HOMBRES). SIN EMBARGO, UN ESTUDIO DE 1994 DEL CESSIAM EN NUESTRO PAÍS MUESTRA QUE LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULARES (OBESIDAD, HIPERTENSIÓN, TABAQUISMO Y MALA APTITUD FÍSICA) IBAN EN AUMENTO ESPECIALMENTE EN LA POBLACION URBANA Y LA RURAL (6,25,33). A NIVEL MUNDIAL SE ESTÁ PRODUCIENDO UNA RÁPIDA APARICIÓN DE ÉSTOS TRASTORNOS EN PAÍSES DESARROLLADOS POR LA INDUSTRIALIZACIÓN Y OCCIDENTALIZACIÓN DE LOS MODOS DE VIDA CAMBIANDO EL CUADRO DE MORBILIDAD MUNDIAL (7).

LA ATROSCLEROSIS Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR:

ES EL PRINCIPAL PROCESO PATOLÓGICO QUE DESENCADENA LA ENFERMEDAD DEL CORAZÓN Y VASOS SANGUÍNEOS CON HIPERTENSIÓN COMO PROBLEMA CONTRIBUYENTE O PRIMARIO (8,36); EMPIEZA EN ETAPAS TEMPRANAS DE LA NIÑEZ Y ADOLESCENCIA Y DESEMBOCA EN DIFERENTES GRADOS DE ARTERIOPATÍA CORONARIA: INSUFICIENCIA CORONARIA, ANGINA DE PECHO, INFARTO MIOCÁRDICO Y MUERTE SÚBITA, O BIEN MANIFESTARSE COMO ACCIDENTE CEREBROVASCULAR. SE CONOCEN BIEN LAS CAUSAS SUBYACENTES DE ATROSCLEROSIS, LOS FACTORES QUE INICIAN EL PROCESO Y QUE CAUSAN FORMAS CLÍNICAS DE LA ENFERMEDAD (V.G. ESTRÍAS GRASAS EN LA PARED INTERNA DE LA ARTERIA PARA PROGRESAR A LA FORMA MÁS GRAVE Y CLÍNICA; RESALTA LA IMPORTANCIA DE UN DESARROLLO DURANTE LA NIÑEZ DE LA ENFERMEDAD CORONARIA, INTERVINIENDO DESDE LAS CARACTERÍSTICAS HEREDO-FAMILIARES Y AMBIENTALES, HASTA LAS SITUACIONES (V.G. SEDENTARISMO, TABAQUISMO, ACTIVIDAD FÍSICA), QUE AUMENTAN LA PROBABILIDAD QUE UN INDIVIDUO DESARROLLE ALGUNA DE LAS FORMAS DE ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR (8). LA ATROSCLEROSIS ES UN PROCESO PATOLÓGICO INICIADO POR LA LESIÓN DEL REVESTIMIENTO DE LA INTIMA INTERNA DE LA ARTERIA Y SE ACUMULAN LÍPIDOS (COLESTEROL PRINCIPALMENTE) FORMANDO PLACAS ATROMATOSAS Y LUEGO TEJIDO FIBROSO (26); EL GRADO DE ISQUEMIA SE DA CONFORME LAS PLACAS AUMENTAN DE TAMAÑO Y OBSTACULIZAN EL RIEGO SANGUÍNEO O SE DESPRENDEN PARA OCLUIR ARTERIAS DE MENOR CALIBRE, ENCONTRÁNDOSE LESIONES EN LAS ARTERIAS DE SUJETOS DE 25 AÑOS AUNQUE LA MORTALIDAD ES BAJA EN LA QUINTA DÉCADA DE LA VIDA (8,36), PERO PRODUCE

MANIFESTACIONES CLÍNICAS EN EL 20% DE VARONES DE EEUU MENORES DE 60 AÑOS, PROVOCANDO INCAPACIDAD CLÍNICA PREMATURA (33).

HAY QUE DIFERENCIARLA DE LA ARTERIOSCLEROSIS, QUE PUEDE FORMAR PARTE DEL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO Y CONSISTE EN DEGENERACIÓN DE LAS ARTERIAS CON PÉRDIDA DE LA ELASTICIDAD (ESCLEROSIS) Y ENGROSAMIENTO DE LA PARED ARTERIAL.

2. FACTORES DE RIESGO:

ADEMÁS DE CIERTA PREDISPOSICIÓN HEREDO-FAMILIAR, EXISTEN CIERTOS FACTORES FISIOLÓGICOS Y DIETÉTICOS QUE INTERVIENEN EN SU OCURRENCIA. LA PRESENCIA DE TRES FACTORES MENCIONADOS A CONTINUACIÓN PRODUCE UNA INCIDENCIA DE ENFERMEDAD CORONARIA SIETE VECES MÁS ELEVADA, PERO SI SE ASOCIA A UN CUARTO FACTOR, LA INCIDENCIA ES TRECE VECES MAYOR (8,9,29,36), ALGUNOS DE ELLOS SON MODIFICABLES PERO AL NO INTERVENIRLOS DE LA ADOLESCENCIA Y ETAPA MEDIA DE LA VIDA CONducIRÁN A CARDIOPATÍA ISQUÉMICA PREMATURA (30).

2.1 FACTORES NO MODIFICABLES:

EDAD: A MAYOR EDAD, EL RIESGO ES MAYOR.

SEXO: MÁS FRECUENTE EN HOMBRES QUE MUJERES.

HERENCIA: PREDISPOSICIÓN FAMILIAR A LA ARTERIOPATÍA CORONARIA PREMATURA.

2.2 FACTORES MODIFICABLES:

ENTRE ESTOS FACTORES PREVENIBLES, RESPONSABLES DEL DESARROLLO DE ARTERIOSCLEROSIS CORONARIA CABE CITAR EL TABAQUISMO, LA HIPERCOLESTEROLEMIA, LA HIPERTENSIÓN Y LA DIABETES COMO FACTORES PRIMARIOS CUYO ORIGEN PUEDE RESIDIR EN LA OBESIDAD, INACTIVIDAD FÍSICA, HÁBITOS SEDENTARIOS, STRESSE Y PERSONALIDAD TIPO A (8,19,25,33,36) QUE VIENEN DESARROLLÁNDOSE DESDE TEMPRANO, Y QUE DEPENDEN DEL ESTILO DE VIDA DEL SUJETO.

A) HIPERTENSIÓN ARTERIAL: POTENTE FACTOR DE RIESGO DE ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR Y CARDIOPATÍA ISQUÉMICA EN FORMA DIRECTA. DEFINIDA COMO UNA CIFRA SISTÓLICA DE 140 MMHG O MÁS, Y UNA DIASTÓLICA DE 90 MMHG O MÁS; ÉSTA PRESIÓN PERJUDICA LAS PAREDES ARTERIALES, CONTRIBUYENDO A LA ARTERIOSCLEROSIS Y APARICIÓN DE INFARTOS. LA PREVALENCIA DE HTA AUMENTA CON LA EDAD, PARECE EMPEZAR EN LA INFANCIA. A ELLA ES ATRIBUIBLE UN 35-45% DE LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD CARDIOVASCULAR ANUAL (8). LAS MEDIDAS DE INTERVENCIÓN SOBRE LA HIPERTENSIÓN SON LAS MISMAS QUE PARA LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES EN GENERAL, COMO: DEJAR DE FUMAR, REDUCCIÓN DE PESO, RESTRICCIÓN DEL SODIO Y GRASAS SATURADAS, Y EJERCICIO DINÁMICO REGULAR.

B) HIPERLIPEMIA: FUNDAMENTALMENTE A EXPENSAS DEL COLESTEROL Y TRIGLICÉRIDOS. HAY UNA RELACIÓN POSITIVA ENTRE LAS CONCENTRACIONES DE LDL-COLESTEROL Y CARDIOPATÍA CORONARIA SUBSECUENTE, Y CORRELACIÓN NEGATIVA CON LAS HDL (8,21,24,31,36); LAS MUJERES TIENEN HDL-COLESTEROL EL PROMEDIO MÁS ALTO QUE LOS VARONES, QUE LES CONFIERE EFECTO PROTECTOR. LOS TAG (TRIAcILGLICÉRIDOS) Y COLESTEROL SON

COMPONENTES PRINCIPALES DE LAS PLACAS ATEROMATOSAS QUE CONDUCE A ENFERMEDAD CORONARIA, INSUFICIENCIA CEREBROVASCULAR Y ENFERMEDAD OCLUSIVA PERIFERICA(24). TIENE UNA ESTRECHA RELACION EN SU ORIGEN CON LA OBESIDAD Y LA INGESTA ALIMENTICIA DE GRASAS SATURADAS DE ORIGEN ANIMAL, AZUCARES, SODIO Y ALCOHOL, ASI COMO DIETAS HIPERCALORICAS ARRIBA DEL REQUERIMIENTO DE 2200-2400 KCAL/DIA NECESARIAS PARA UN ADULTO JOVEN SANO(9,24).

C) TABAQUISMO: NO SOLO SE RELACIONA CON CANCER PULMONAR Y ENF. PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA, SINO QUE EL RIESGO DE PADECER VASCULOPATIA CORONARIA ES TRES VECES MAYOR QUE EN EL NO FUMADOR(9,36). EN UN ESTUDIO DE OBREROS DE UN ASTILLERO DE SAN FRANCISCO, EUA, QUE DURÓ 10 AÑOS(29) MOSTRO QUE LOS HOMBRES DE 45 A 54 AÑOS FUMADORES MOSTRABAN 3.3 VECES MAS PROBABILIDADES DE FALLECER QUE LOS NO FUMADORES, Y QUE DE LOS 35 A 64 AÑOS LAS MUERTES POR INFARTO ERAN 4.8 VECES MAYORES EN LOS FUMADORES. EN SUIZA(8), DE 700 PACIENTES INTERNADOS POR INFARTO, LOS FUMADORES TENIAN UN PROMEDIO DE 20 AÑOS MENOS QUE LOS NO FUMADORES(13). ES RESPONSABLE DE UNA ALTA INCIDENCIA DE ARTERIOPATIA CORONARIA SILENCIOSA EN LA ADOLESCENCIA(8,29). SE CONCEPTUA COMO FUMADOR A AQUEL QUE CONSUME 1 CIGARRO O MAS AL DIA DURANTE LOS ULTIMOS 3 MESES(25). EL RIESGO DE CARDIOPATIA CORONARIA DISMINUYE EN 40% AUMENTANDO EN EL TRANSURSO DE CINCO AÑOS DE DEJAR DE FUMAR(8,36). UN ESTUDIO DE PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO EN NUESTRO PAIS MOSTRO UNA INCIDENCIA APRECIABLE DE TABAQUISMO EN EL AREA URBANA(25).

INVESTIGACIONES DE INTERVENCION DE RIESGO MULTIFACTORIAL EN BASE A LOS TRES FACTORES DE RIESGO MENCIONADOS: HIPERTENSION, HIPERCOLESTEROLEMIA Y TABAQUISMO, HAN MOSTRADO UNA MORTALIDAD POR CARDIOPATIA CORONARIA (1.6/1000) ENTRE LOS QUE NO POSEEN ESTOS FACTORES DE RIESGO SIENDO NUEVE VECES MENOR QUE LA TASA DE LOS QUE TENIAN UNO O MAS FACTORES DE RIESGO (14.6/1000) SIENDO LA EDAD UN FACTOR PODEROSO (8,36).

LOS FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES COMO LO SON LA OBESIDAD, LA ACTIVIDAD FISICA INADECUADA, EL SEDENTARISMO, EL ESTRÉS Y LA PERSONALIDAD TIPO A JOEGAN UN PAPEL EN LA GENERACION PRIMORDIAL DESDE ETAPAS INICIALES DE LA VIDA DE LOS FACTORES DE RIESGO ALTAMENTE ASOCIADOS A MORTALIDAD Y EPISODIOS AGUDOS DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES. LOS PROGRAMAS DE PREVENCIÓN PRIMORDIAL Y PRIMARIA PROPUESTOS POR LA OMS PARA EL COMBATE DE LOS FACTORES DE RIESGO, SE CENTRAN, EN EL PRIMER CASO, A IMPEDIR QUE APAREZCAN LOS MISMOS CUANDO NI SIQUIERA ESTÁN PRESENTES; LA PREVENCIÓN PRIMARIA SE REFIERE A DISMINUCION DE LOS FACTORES DE RIESGO CUANDO YA ESTÁN PRESENTES, Y BAJAR ASI LA INCIDENCIA DE ENFERMEDAD(1).

MEJORANDO LA RESPUESTA DE LA FRECUENCIA CARDÍACA AL EJERCICIO SUBMÁXIMO(15,19).

1. ACTIVIDAD FÍSICA:

ES CUALQUIER MOVIMIENTO DEL CUERPO PRODUCIDO POR LOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS QUE RESULTA EN GASTO DE ENERGÍA MEDIDO EN KCAL(25,28); EL EJERCICIO FÍSICO FORMA PARTE DE ESA ACTIVIDAD, LA CUAL DEBIDAMENTE PLANEADA, ESTRUCTURADA Y REITERATIVA SE ENCAMINA A MEJORAR O MANTENER LA APTITUD FÍSICA, EL FUNCIONAMIENTO DEL CUERPO O BIEN PARA CORREGIR UNA DEFICIENCIA FÍSICA.

2. TIPOS DE ACTIVIDAD FÍSICA:

EL EJERCICIO ANAEROBIO (LACTICO) ES INTENSO Y CORTO (EJERCICIO DE MUSCULACION, CARRERA DE VELOCIDAD), LA ENERGÍA PROVIENE DEL SISTEMA DE FOSFÁGENO (ATP Y FOSFOCREATINA) LA CUAL PROVEE FUERZA MUSCULAR MÁXIMA POR 10-15 SEG, PONIÉNDOSE LUEGO EN FUNCIÓN EL SISTEMA DE GLUCÓGENO Y LACTATO, SIN EMPLEO DE O_2 EL CUAL PROVEE DE ATP RAPIDAMENTE POR 30-40 SEG, GENERANDO 6.5 M DE ATP/MIN.

EL EJERCICIO AERÓBICO ES EL QUE UTILIZA EL METABOLISMO OXIDATIVO, GENERANDO 1 M DE ATP/MIN, CON DURACIÓN MAYOR DE 20 MIN (HASTA 4 HORAS), Y SE VE EN EL EJERCICIO RIGUROSO Y PROLONGADO (NADO, TROTE, CICLISMO, FONDISMO) (12,28,35). EL COMBUSTIBLE ALMACENADO EN LOS MÚSCULOS NO ES SUFICIENTE Y EL AUMENTO DE FLUJO SANGUÍNEO MUSCULAR PROVOCA AUMENTO DEL GASTO CARDÍACO Y DE LA CONDUCCIÓN DE O_2 A LOS TEJIDOS. LA DIFERENCIA DE $\Delta-V$ DE O_2 AUMENTA CONFORME UNA MAYOR PROPORCIÓN DEL GASTO CARDÍACO SE DIRIGE A LOS MÚSCULOS Y EL FLUJO SANGUÍNEO DISMINUYE EN LAS VISCERAS. AL PROLONGARSE EL ESFUERZO AUMENTA EL METABOLISMO CORPORAL, Y LA UTILIZACIÓN DE GLUCÓGENO GENERA LACTATO HASTA LLEGAR A LA ACIDOSIS METABÓLICA CON HIPERVENTILACIÓN Y TAQUICARDIA, LIMITANDO EL TIEMPO DE EJERCICIO CON MÁXIMO RENDIMIENTO. PARA OBTENER ENERGÍA, EL SISTEMA AERÓBICO EMPLEA OXIDACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS, AMINOCIDOS Y GLUCOSA EN LAS MITOCONDRIAS, Y LA RECUPERACIÓN DEL SISTEMA IMPLICA BEBIDA DE O_2 (CANTIDAD EXTRA DE O_2 QUE DEBE ENTRAR AL CUERPO DESPUÉS DE UNA JOSTA DEPORTIVA) AL AGOTARSE LOS SISTEMAS DE FOSFÁGENO Y GLUCÓGENO. LA RECUPERACIÓN TOTAL OCURRE EN 2 DÍAS EN PERSONAS CON DIETA RICA EN CARBOHIDRATOS Y EN 5 DÍAS CON DIETA RICAS EN PROTEÍNAS Y O_2 O_2 . AL TERMINAR EL EJERCICIO, LOS PRODUCTOS METABÓLICOS ACUMULADOS EN LOS MÚSCULOS CON MAL RIEGO, ORIGINAN VASODILATACIÓN LOCAL. EL RETORNO A LA NORMALIDAD DEL APARATO CARDIOVASCULAR ES CONTROLADO POR REFLEJOS BARORRECEPTORES E INVOLUCRA TAMBIÉN LA EXCRECIÓN DE LOS PRODUCTOS METABÓLICOS DEL EJERCICIO DE LA CIRCULACIÓN GENERAL(14,20,24).

EL EJERCICIO DE RESISTENCIA, INCLUYE EL USO DE GRANDES GRUPOS MUSCULARES Y REQUIERE LA CAPACIDAD DEL SISTEMA

CARDIOPULMONAR PARA LLEVAR O_2 A NIVEL CELULAR SE REQUIERE GENERACIÓN MÁXIMA DE ENERGÍA POR EL CICLO DE KREBS, Y LA CADENA RESPIRATORIA(12,25,29).

2.1 EJERCICIO ISOMÉTRICO (ESTÁTICO):

ACTIVIDAD QUE SE EFECTÚA CONTRA UN OBJETO RELATIVAMENTE INMOVIL; ELEVA LA P/A MEDIA, INCREMENTA LA POSCARGA VENTRICULAR Y EL METABOLISMO CARDÍACO. LOS MECANISMOS CARDÍACOS ENTRAN EN JUEGO CUANDO LOS MÚSCULOS SE RELAJAN Y PERMITEN VASODILATACIÓN; LOS ESFUERZOS ISOMÉTRICOS (LEVANTAMIENTO DE PESAS, P. EJ.) ESTÁN CONTRAINDICADAS EN HIPERTENSOS Y CARDIOPATAS(12,15,25,30).

2.2 EJERCICIO ISOTÓNICO (DINÁMICO):

EN LA CONTRACCIÓN DE MASAS MUSCULARES SIN VARIACIÓN DEL TONO MUSCULAR, EL CUAL OFRECE MAYORES BENEFICIOS, PUES PROVOCA UNA DEMANDA IMPORTANTE DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE O_2 ; SI EL EJERCICIO ISOTÓNICO DURA AL MENOS 30 MIN E INTERVIENE EN ÉL LAS 2/3 PARTES DE LA MASA MUSCULAR, SE LLEGA AL CONSUMO MÁXIMO DE O_2 Y ALTO GASTO CARDÍACO, LOGRÁNDOSE ADEMÁS UN CONTROL DE PESO Y POSIBLEMENTE REDUZCA LA P/A SISTÓLICA(12,15,29).

3.1 EFECTOS DEL EJERCICIO SOBRE EL CORAZON:

ESTUDIOS EN NUESTRO MEDIO HAN MOSTRADO CAMBIOS FISIOLÓGICOS SIGNIFICATIVOS TRAS UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE 10 SEMANAS QUE INCLUYAN CAMINATA, TROTE Y GIMNASIA, EN PERSONAS SEDENTARIAS AL INICIO(28).

EL EJERCICIO AUMENTA EN VOLUMEN PLASMÁTICO, LA HEMOGLOBINA, AUMENTANDO LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE O_2 Y ELIMINACIÓN DE CO_2 . EL CORAZÓN AUMENTA SU VOLUMEN Y FUERZA DE CONTRACCIÓN, Y SU NIVEL PERMISIVO AÚN EN REPOSO, DISMINUYENDO ASÍ LA FRECUENCIA CARDÍACA. EN EL CORAZÓN SEDENTARIO PREVALECE EL TONO SIMPÁTICO, AUMENTANDO LA FRECUENCIA LO QUE REQUIERE MUCHO TIEMPO PARA VOLVER AL ESTADO NORMAL, DISMINUYENDO SU RESISTENCIA A ESTADOS EMOCIONALES. UN PROGRAMA DE EJERCICIOS AUMENTA LA EFICACIA DEL CORAZÓN COMO BOMBA Y DISMINUYE EL GASTO DE ENERGÍA.

DURANTE EL EJERCICIO HAY HIPERVENTILACIÓN RESPIRATORIA Y EL FLUJO SANGUÍNEO MUSCULAR AUMENTA HASTA 15-25 VECES; EN REPOSO SÓLO 20-25% DE CAPILARES MUSCULARES ESTÁN ABIERTOS, Y EN EL EJERCICIO AGOTADOR EL 100% SE ABRE AUMENTANDO EL FLUJO SANGUÍNEO Y EL RETORNO VENOSO. ADEMÁS LOS VASOS SANGUÍNEOS SE HACEN MÁS FLEXIBLES; A NIVEL MIOCÁRDICO, SE PRODUCE HIPERTROFIA LO QUE INCREMENTA LA CAPILARIZACIÓN, AUMENTA LA CONTRACCIÓN ISOMÉTRICA, DISMINUYE EL CONSUMO DE O_2 AUMENTANDO LA RESERVA CARDÍACA Y LA EFICIENCIA CARDIOVASCULAR. A NIVEL HEMATOLÓGICO, HAY UNA EXPANSIÓN DEL VOLUMEN PLASMÁTICO (ANEMIA FISIOLÓGICA DEL DEPORTISTA) Y DE LA HEMATOPOYESIS. TAMBIÉN AUMENTO DE FIBRINÓLISIS, DISMINUCIÓN DE LA ADHESIÓN PLAQUETARIA Y DE LA VISCOSIDAD POR BAJA EN LAS PROTEÍNAS PLASMÁTICAS(28).

D. APTITUD FISICA:

ES UN MARCADOR OBJETIVO DE ACTIVIDAD FISICA, CON VARIADAS APLICACIONES CLINICAS(30); TAMBIEN CONOCIDA COMO CAPACIDAD FISICA AL ESFUERZO DINAMICO(15,23,32) ES LA EXPRESION CUANTITATIVA DE LA CONDICION FISICA DEL INDIVIDUO O CAPACIDAD PARA DESARROLLAR UNA TAREA ESPECIFICA QUE REQUIERA ESFUERZO MUSCULAR, VALORADA EN BASE A LA FORMA EN LA QUE SE TOLERA Y LA VELOCIDAD CON LA QUE SE REALICE. EL NIVEL DE ACONDICIONAMIENTO ES EL DESARROLLO DE MEJORES CONDICIONES FISICAS LOGRADAS MEDIANTE EJERCICIO AEROBICO(28).

EL CONSUMO MAXIMO DE O_2 (VO_2) ES ACEPTADO COMO EL MAS VALIDO INDICADOR DE ADAPTACION CARDIOVASCULAR(22), Y LA CAPACIDAD AEROBICA ES SUSCEPTIBLE DE MEDICION A TRAVES DE PRUEBAS DE LABORATORIO Y LA PRUEBA DE CAMPO DE COOPER(23,32). PERO EXISTEN PRUEBAS DE ADAPTACION CARDIOVASCULAR AL ESFUERZO DINAMICO DE TIPO CUALITATIVO QUE TOMAN EN CUENTA PARAMETROS COMO: FRECUENCIA CARDIACA, PULSO Y T/A. AISLADAMENTE, ESTAS PRUEBAS NO TIENEN VALOR DIAGNOSTICO PERO CUMPLEN UN PAPEL DE "SEÑAL DE ALARMA", PARA REALIZAR LUEGO EXAMENES COMPLEMENTARIOS(15,32), PERO QUE HAN SIDO VALIOSOS PARA ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS DE LA APTITUD FISICA DE POBLACIONES GRANDES(6,19,21,25,33).

LA IMPORTANCIA DE ESTA PRUEBA SE BASA EN QUE MIDE LAS FUNCIONES CARDIOVASCULAR COMO FACTOR LIMITANTE DEL ESFUERZO (22) Y PERMITE CLASIFICAR A UN SUJETO EN FUNCION DE LA EDAD, ESTILO DE VIDA (SEDENTARIO O ENTRENADO) Y DEL TIPO DE ENTRENAMIENTO(15,23).

LOS PRINCIPALES DATOS BIOMETRICOS QUE SE ASOCIAN A ESTAS PRUEBAS SON: EL PESO, LA TALLA, MASA CORPORAL MAGRA, INDICE DE MASA CORPORAL (KG/M^2), CAPACIDAD VITAL, VEF-1, VENTILACION MAXIMA ($VEF-1 * 30$), P/A Y ELECTROCARDIOGRAMA.

PARA ALCANZAR UNA BUENA CONDICION FISICA SE DEBE ACELERAR LA FRECUENCIA CARDIACA HASTA UN NIVEL DE ENTRENAMIENTO Y MANTENERLO DURANTE UN MINIMO DE 20 MIN AL MENOS 3 VECES/SEMANA. SI LA FRECUENCIA CARDIACA MAXIMA= 220 - EDAD, EL NIVEL DE ENTRENAMIENTO SE REFIERE AL 70-85% DE LA FCM. POR ELLO, CUANDO UNA PERSONA ESTA FUERA DE FORMA SE DEBE EMPEZAR CON UN 60% DE LA FCM E IR AUMENTANDO PROGRESIVAMENTE.

EXISTEN VARIAS PRUEBAS DE ESFUERZO DINAMICO(10,15,17,23, 32), PERO ENFATIZAREMOS SOBRE LA PRUEBA DE LA GRADA DE HARVARD MODIFICADA.

1. PRUEBA DE LA GRADA DE HARVARD:

ESTA PRUEBA PERMITE ESTIMAR LA CAPACIDAD FISICA EN BASE AL GRADO DE ADAPTACION CARDIOVASCULAR QUE REQUIERE ANTE UN TRABAJO FISICO FUERTE Y AGUDO Y A LA VELOCIDAD DE RECUPERACION DE DICHO SISTEMA DESPUES DE TERMINADO EL ESFUERZO; SE BASA EN EL GRADO DE DESACELERACION DE LA

FRECUENCIA CARDÍACA TRAS EFECTUAR UN EJERCICIO SUBMÁXIMO. LA NUEVA PRUEBA DE HARVARD PROPUESTA POR BROUHA, PUBLICADA POR LA AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION COMITEE ON EXERCISE AND PHYSICAL FITNESS, SE AJUSTA A LA ALTURA DE LAS PERSONAS; LA TRADICIONAL GRADA DE 20 PLS CASTIGA A SUJETOS DE BAJA ESTATURA, PROVOCANDO MÁS ESFUERZO CARDIOVASCULAR, FATIGA Y AGOTAMIENTO MUSCULAR, DANDO GRAN MARGEN DE ERROR.

<u>ALTURA DE LA GRADA</u>	<u>ESTATURA DEL SUJETO</u>
12 PULGADAS	MENOR DE 1.50 M
14 PULGADAS	ENTRE 1.51-1.58 M
16 PULGADAS	ENTRE 1.59-1.73 M
18 PULGADAS	ENTRE 1.74-1.80 M
20 PULGADAS	ARRIBA DE 1.80 M

LOS MATERIALES USADOS SON: UN CRONÓMETRO POR OBSERVADOR Y PLATAFORMAS. SE ALINEAN TANTOS SUJETOS COMO OBSERVADORES HALLAN, LOS SUJETOS DEBEN USAR ROPA CÓMODA, ZAPATOS DE SUELA DE HULE Ó ESTAR DESCALZOS. CADA SUJETO COLOCA UN PIÉ EN LA PLATAFORMA, SUBE EL OTRO PIÉ PARA QUEDAR PARADO, ENDEREZA LAS PIERNAS Y LA ESPALDA INMEDIATAMENTE DESCENDE CON EL MISMO PIÉ QUE USÓ PARA SUBIR Y SE MANTIENE EN RITMO DE 30 VECES/MIN. UNO Ó DOS CAMBIOS DURANTE LA PRUEBA SON INSIGNIFICANTES, PUDIENDO MOVER LOS BRAZOS LIBREMENTE. LA PRUEBA TIENE UNA DURACIÓN DE 4 MIN, PUDIENDO INTERRUPTIRSE SINO RECUPERA EL RITMO LUEGO DE ATRASARSE 20 SEG, SE AGOTA Ó PRESENTA DISNEA, CIANOSIS Ó DOLOR PRECORDIAL.

AL CESAR EL EJERCICIO EMPIEZA A CONTAR EL TIEMPO DE RECUPERACIÓN EN REPOSO SENTADO; SE REGISTRA LA FRECUENCIA DEL PULSO RADIAL Ó CAROTÍDEO POR MÉTODO PALPATORIO, AL PRIMERO, SEGUNDO, Y TERCER MINUTO DE RECUPERACIÓN, DURANTE 30 SEG. LA INTERPRETACIÓN DE ESTA PRUEBA SE DÁ EN BASE AL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE RECUPERACIÓN CARDÍACA (IRC) POR LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$IRC = \frac{\text{DURACIÓN DEL EJERCICIO EN SEG} \times 100}{\text{SUMA DE PULSOS} \times 2}$$

OBTENIÉNDOSE UN ÍNDICE QUE PERMITE VALORAR SEMICUANTITATIVAMENTE EL ESTADO FÍSICO DE LOS SUJETOS (17,20,32). EL PUNTAJE DE INTERPRETACIÓN ES EL SIGUIENTE:

<u>PUNTAJE</u>	<u>CONDICIÓN FÍSICA</u>
MENOR DE 60	MALA
DE 61 A 70	REGULAR
DE 71 A 80	BUENA
DE 81 A 90	MUY BUENA
MÁS DE 91	EXCELENTE

LA PRUEBA DE HARVARD SÓLO MIDE UNA FRACCIÓN DE LA REACCIÓN TOTAL DEL ORGANISMO ANTE UN EJERCICIO FÍSICO SUBMÁXIMO, MODERADO Ó FUERTE, COMO ES EL SISTEMA CARDIOVASCULAR.

E. INDICE DE MASA CORPORAL (INDICE DE QUETELET):

CORRESPONDE A LA RELACION ENTRE EL PESO CORPORAL Y LA TALLA ($IMC = \text{PESO (EN KG)} / \text{TALLA}^2 \text{ (EN METROS)}^2$). TIENE LA VENTAJA DE NO REQUERIR TABLAS DE REFERENCIA; LOS VALORES DE NORMALIDAD FLUCTUAN ENTRE 20-25, CIFRAS QUE ESTAN ASOCIADAS A BAJO RIESGO DE MORTALIDAD. A PESAR DE LA EXISTENCIA DE OTROS INDICES DE MASA LIBRE DE GRASA PARA DIAGNOSTICO DE OBESIDAD COMO SON: MEDICION DE PLIEGUES CUTANEOS PARA DERIVAR LA DENSIDAD CORPORAL, EL % DE GRASA DE SIRI, Y LA CIRCUNFERENCIA DE CADERA Y CINTURA.

PERO EL IMC (INDICE DE MASA CORPORAL) ES EL QUE ENTRE LAS MEDIDAS ANTROPOMETRICAS PARA DETERMINACION DE OBESIDAD, HA MOSTRADO LA MEJOR CORRELACION ENTRE LOS VALORES DE LA NIÑEZ, ADOLESCENCIA Y ADULTEZ, TANTO EN HOMBRES Y MUJERES, Y OFRECE LA POSIBILIDAD DE PREDECIR LA ADIPOSIDAD DEL ADULTO A PARTIR DE VALORES OBTENIDOS EN LA ADOLESCENCIA, LO QUE OFRECE VENTAJA SOBRE LA TECNICA DE PLIEGUES CUTANEOS POR CUANTO QUE ÉSTA MUESTRA VARIACIONES AMPLIAS A LO LARGO DE LA VIDA Y REQUIERE DE TABLAS DE REFERENCIA (11,24,27,31). SENDOS ESTUDIOS LONGITUDINALES HAN MOSTRADO QUE EL IMC ADULTO PUEDE SER MÁS EFICAZMENTE PREDICHO QUE LAS MEDIDAS DE PLIEGUES CUTANEOS HECHAS DESDE LA NIÑEZ Y ADOLESCENCIA, Y HA SERVIDO PARA ESTABLECER ASOCIACIONES ENTRE OBESIDAD A TEMPRANA EDAD CON EL RIESGO FUTURO DE PADECER DIABETES, HIPERTENSION, GOTA, ENFERMEDAD CORONARIA Y ABERRACIONES METABOLICAS (27). EN NUESTRO MEDIO UN ESTUDIO REVELÓ UN INCIDENCIA DE 42.8% DE OBESIDAD EN TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, UTILIZANDO EL INDICE DE MASA CORPORAL (7).

SIN EMBARGO, NO HAY ESTUDIOS RECIENTES EFECTUADOS EN ADOLESCENTES EN BASE AL INDICE, EN NUESTRO PAIS. LA CLASIFICACION DE OBESIDAD SEGUN EL IMC ES LA SIGUIENTE:

<u>INDICE DE MASA CORPORAL</u> <u>(KG/M²)</u>	<u>INTERPRETACION</u>
< DE 20	DESNUTRICIÓN
20 A 25	NORMAL
25.1 A 26.9	SOBREPESO
27.0 A 39.9	OBESIDAD
> DE 40	OBESIDAD MÓRBIDA

A CONTINUACION, SE CITA UN EJEMPLO DE CÁLCULO DE LA MASA CORPORAL PARA SU APLICACION PRÁCTICA. SUPÓNGASE QUE UN JÓVEN DE 15 AÑOS PESA 132 LB Y MIDE 1.62 M; SE TRANSFORMA SU PESO EN KG ASÍ (FACTOR DE CONVERSION 0.454): $132\text{LB} \times 0.454 = 59.93\text{KG}$; LUEGO, SE ELEVA LA TALLA AL CUADRADO: $(1.62\text{M})^2 = 2.62$; ENTONCES, $IMC = 59.93\text{KG} / 2.62\text{M}^2 = 22.83$, QUE SE INTERPRETA SEGUN LA TABLA PRECEDENTE COMO UNA MASA CORPORAL NORMAL, O BUEN ESTADO NUTRICIONAL.

UN INDICE DE MASA CORPORAL DE 26.4 KG/M² EN HOMBRES Y DE 25.8 KG/M² EN MUJERES, CORRESPONDE A UN 20% ENCIMA DEL PESO IDEAL, LO QUE SIGNIFICA UN FACTOR DE ALTO RIESGO CARDIOVASCULAR, SEGUN EL FRAMMINGHAM STUDY (7,36). EL IMC O INDICE DE QUETELET, PUEDE PROPORCIONAR DATOS INEXACTOS POR UNA MALA TÉCNICA DE MEDICIÓN O POR DESCALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS.

VI. METODOLOGIA

1. TIPO DE ESTUDIO:

ESTUDIO DESCRIPTIVO DE CORTE TRANSVERSAL.

2. OBJETO DE ESTUDIO:

LA CORRELACIÓN EXISTENTE ENTRE EL GRADO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO Y EL GRADO DE OBESIDAD EN ADOLESCENTES DE 12 A 16 AÑOS DE EDAD.

3. MARCO MUESTRAL Y TAMAÑO DE LA MUESTRA:

SE INVESTIGÓ EL UNIVERSO COMPRENDIDO POR CADA UNO DE LOS ESTUDIANTES INSCRITOS EN NIVEL MEDIO DEL INSTITUTO EXPERIMENTAL DE EDUCACIÓN BÁSICA CON ORIENTACIÓN OCUPACIONAL PEMEM II, ZONA 1, DE AMBOS SEXOS, COMPRENDIDOS ENTRE 12-16 AÑOS DURANTE 1995.

4. SELECCIÓN DEL SUJETO DE ESTUDIO:

PARA CONFORMAR EL GRUPO A ESTUDIAR SE TOMARÁN EN CUENTA LOS SIGUIENTES CRITERIOS:

A. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- I. INSCRITOS EN EL CICLO BÁSICO DEL INSTITUTO PEMEM II, CICLO 1995.
- II. EDAD ENTRE 12 Y 16 AÑOS CUMPLIDOS.
- III. SEXOS MASCULINO Y FEMENINO.

B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- I. ANTECEDENTES DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES, PULMONARES, NEUROLÓGICAS, PROBLEMAS ORTOPÉDICOS Y/O TRAUMÁTICOS, QUE CONTRAINDIQUEN EL ESFUERZO.
- II. EMBARAZADAS.
- III. FALTA DE COLABORACIÓN VOLUNTARIA AL EFECTUAR LAS PRUEBAS DE ESFUERZO.

5. VARIABLES A ESTUDIAR:

EDAD:

CONCEPTUAL: TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE EL NACIMIENTO HASTA CUANDO SE EFECTÚE LA PRUEBA.
OPERACIONAL: EDAD EXPRESADA EN AÑOS.
ESCALA DE MEDICIÓN: 12 A 16 AÑOS.

SEXO:

CONCEPTUAL: GÉNERO DE LA ESPECIE A LA QUE PERTENECE EL INDIVIDUO.
OPERACIONAL: MASCULINO Ó FEMENINO.
ESCALA DE MEDICIÓN: FENOTIPO.

PESO:

CONCEPTUAL: RESULTADO DE LA ACCIÓN DE LA GRAVEDAD SOBRE LA MASA DE UN CUERPO.

OPERACIONAL: MEDIDA DE LA MASA CORPORAL TOTAL DEL INDIVIDUO OBTENIDA A TRAVÉS DE BALANZA CALIBRADA.

ESCALA DE MEDICIÓN: KILOGRAMOS.

TALLA:

CONCEPTUAL: LONGITUD DEL CUERPO HUMANO DESDE LA PLANTA DE LOS PIES HASTA EL VÉRTICE DE LA CABEZA.

OPERACIONAL: MEDICIÓN OBTENIDA CON CINTA MÉTRICA CON SOPORTE METÁLICO CON EL SUJETO ERGUIDO.

ESCALA DE MEDICIÓN: METROS.

INDICE DE MASA CORPORAL:

CONCEPTUAL: INDICADOR DE LA MASA CORPORAL TOTAL DEL CUERPO QUE SEÑALA LA RELACIÓN ENTRE EL PESO Y LA TALLA CUADRÁTICA Y EVALÚA LA CANTIDAD DE GRASA CORPORAL.

OPERACIONAL: PESO (KG)/TALLA (M)².

ESCALA DE MEDICIÓN: KG/M².

OBESIDAD:

CONCEPTUAL: SÍNDROME CARACTERIZADO POR AUMENTO GENERALIZADO DE TEJIDO ADIPOSO CON AUMENTO DEL PESO CORPORAL. FACTOR DE RIESGO DE ENFERMEDAD CORONARIA.

OPERACIONAL: ESTIMADA POR CÁLCULO DEL IMC Ó INDICE DE QUETELET.

ESCALA DE MEDICIÓN: BAJO PESO: < DE 20; NORMAL: 21-25; SOBREPESO: 25.1-26.9; OBESIDAD LEVE: 27-35.9; OBESIDAD MODERADA: 36.0-39.5; OBESIDAD MÓRBIDA: > DE 40.

SEDENTARISMO:

CONCEPTUAL: ESTILO DE VIDA CARACTERIZADO POR ESCASA ACTIVIDAD FÍSICA Y POCO GASTO ENERGÉTICO.

OPERACIONAL: CALIDAD Y FRECUENCIA DE ACTIVIDAD FÍSICA.

ESCALA DE MEDICIÓN: EJERCICIO AERÓBICO DE MENOS DE 20 MINUTOS DE DURACIÓN POR 3 DÍAS A LA SEMANA Ó MENOS.

INDICE DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO:

CONCEPTUAL: DESARROLLO DE MEJORES CONDICIONES FISIOLÓGICAS LOGRADA A TRAVÉS DE EJERCICIO AERÓBICO Y QUE POSIBILITAN CUMPLIR CON LAS TAREAS HABITUALES.

OPERACIONAL: MEDIDO POR EL INDICE DE RECUPERACIÓN CARDÍACA RESULTANTE DE LA PRUEBA DE HARVARD MODIFICADA.

ESCALA DE MEDICIÓN: IRC < DE 60: MALO; 61-70: REGULAR; 71-80: BUENO; 81-90: MUY BUENO; > DE 90: EXCELENTE.

6. RECURSOS:

6.1 MATERIALES:

A. ECONÓMICOS: A CARGO DEL INVESTIGADOR; COSTO APROXIMADO: Q. 800.00.

B. FÍSICOS:

- PAPEL Y BOLÍGRAFOS
- COMPUTADORA E IMPRESORA
- GRADAS DE HARVARD ADAPTADAS A LA ESTATURA DEL SUJETO DE PRUEBA, PROPORCIONADAS POR EL LABORATORIO DE FISIOLÓGIA, FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS, USAC
- ESTETOSCOPIO Y ESFIGMOMANÓMETRO
- CRONÓMETRO
- BALANZA CALIBRADA, CON CARTABÓN
- CINTA MÉTRICA DE SOPORTE METÁLICO
- SALÓN DE USOS MÚLTIPLES, INSTITUTO PENEM II
- BIBLIOTECA.

6.2 HUMANOS:

- PERSONAL DOCENTE-ADMINISTRATIVO DEL INSTITUTO PENEM II
- MAESTRO DE EDUCACIÓN FÍSICA Y MÉDICO DEL PLANTEL
- ALUMNOS.

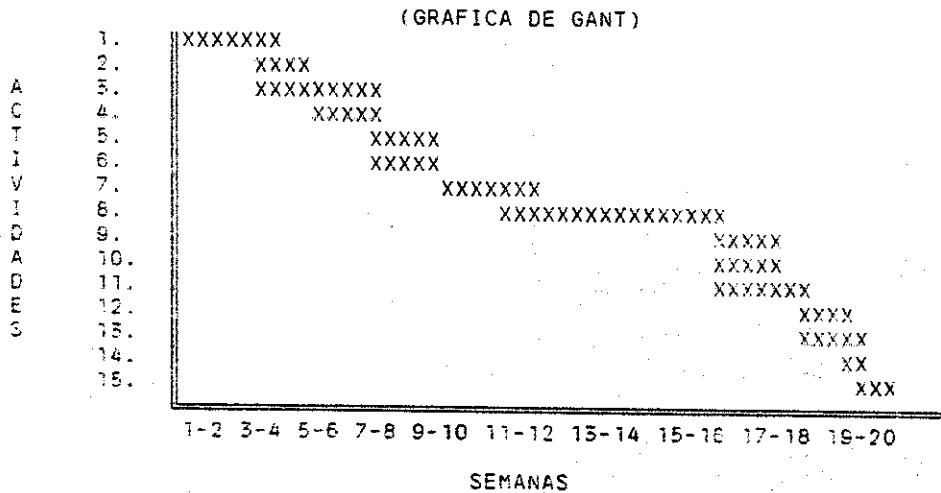
7. ASPECTOS ETICOS:

LOS RESULTADOS DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN REDUNDARÁN EN BENEFICIO DE LOS SUJETOS PARTICIPANTES EN ELLA, Y DARÁN MARGEN A EFECTUAR ESTUDIOS SIMILARES QUE RESALTEN LA IMPORTANCIA DE LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN LA JUVENTUD. PREVIAMENTE, SE CONTÓ CON LA AUTORIZACIÓN DEL ALUMNO A COLABORAR EN EL ESTUDIO. LOS RIESGOS A QUE PUDIERON ESTAR SUJETOS LOS ALUMNOS SE LIMITARON A 2 SITUACIONES: (1) PADECER IMPEDIMENTO POR ENFERMEDAD CARDIACA NO DETECTADA Y HACER LA PRUEBA DE ESFUERZO, LO QUE SE SUPERÓ POR EL EXÁMEN MÉDICO QUE SE PRACTICÓ PREVIAMENTE, Y (2) QUE MUESTRE ANTECEDENTES DE PROBLEMAS NEUROLÓGICOS, PULMONARES, ENDÓCRINOS, TRAUMÁTICOS, O SIEN EMBARAZO ACTUAL, LOS CUALES FUERON SALVADOS A TRAVÉS DE LA ANAMNESIS ANTES DE LA PRUEBA.

LOS BENEFICIOS CONSISTEN EN QUE A CADA PARTICIPANTE SE DIÓ A CONOCER EL RESULTADO DE SU PRUEBA DE APTITUD FÍSICA Y LA ORIENTACIÓN RESPECTIVA (VÉASE ANEXO #2). LOS INDIVIDUOS CON OBESIDAD Y MALA APTITUD FÍSICA SE LES ESTABLECIÓ UNA FICHA DE CONTROL MÉDICO PARA SEGUIMIENTO EN LA CLÍNICA DEL INSTITUTO. TAMBIÉN, LOS RESULTADOS GLOBALES SE DIERON A CONOCER A LAS AUTORIDADES DOCENTES ADMINISTRATIVAS Y PROFESOR DE EDUCACIÓN FÍSICA PARA SU ANÁLISIS Y PUESTA EN PRÁCTICA DE LAS RECOMENDACIONES DESPRENDIDAS DEL ESTUDIO.

8. PROCEDIMIENTO:

- A. SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN A LA DIRECCIÓN DOCENTE-ADMINISTRATIVA DEL PLANTEL PARA REALIZAR EL ESTUDIO CON LA TOTALIDAD DE LOS EDUCANDOS, Y PERMISO CORRESPONDIENTE AL AREA DE FISIOLÓGIA, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, USAC, PARA USO DE LAS GRADAS RESPECTIVAS.
- B. REUNIÓN CON DIRECTORES DEL PLANTEL, MAESTROS Y MÉDICO DEL ESTABLECIMIENTO SOBRE LA IMPORTANCIA DEL ESTUDIO Y LAS ACTIVIDADES DE RECOLECCIÓN DE DATOS.
- C. ESTRUCTURACIÓN DE PLAN DE TRABAJO CON PROFESOR DE EDUCACIÓN FÍSICA Y PERSONAL MÉDICO.
- D. SE INTERROGÓ A CADA ALUMNO SOBRE SUS DATOS GENERALES, ASÍ COMO UNA ANAMNESIS CON SUS ANTECEDENTES MÁS RELEVANTES (VER ANEXO NO. 2), DESCARTANDO A QUIENES MOSTRARAN CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.
- E. REGISTRO DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS (PESO, TALLA Y ESTIMACIÓN DEL IMC) A CADA ALUMNO, Y SUS PULSACIONES EN REPOSO.
- F. EN EL SALÓN DE USOS MÚLTIPLES DEL PLANTEL SE EFECTUÓ LA PRUEBA DE LA GRADA DE HARVARD MODIFICADA SEGÚN LA TÉCNICA YA DESCRITA, EN GRUPOS DE 2 ALUMNOS, MARCÁNDOSE EL RITMO DE SUBIDA AL ESCALÓN A 30 MOVIMIENTOS/MINUTO DURANTE 4 MINUTOS; SE CONTÓ CON LA COLABORACIÓN DEL PROFESOR DE EDUCACIÓN FÍSICA CRONOMETRANDO A LOS ALUMNOS.
- G. AL FINALIZAR LA PRUEBA, EL INVESTIGADOR TOMÓ EL PULSO CON MÉTODO PALPATORIO AL CUMPLIRSE EL PRIMER MINUTO DE FINALIZADO EL ESFUERZO, LUEGO AL SEGUNDO Y TERCER MINUTO DE REPOSO, PROCEDIÉNDOSE AL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE RECUPERACIÓN CARDÍACA Y SE ANOTÓ EL RESULTADO EN LA BOLETA ESPECIAL (VER ANEXO #1).
- H. TABULACIÓN DE RESULTADOS Y CÁLCULO DE LA CORRELACIÓN ESTADÍSTICA ENTRE LAS VARIABLES ESTUDIADAS.
- I. ELABORACIÓN DE LA DISCUSIÓN DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.
- J. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS A LAS AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS, CUERPO DOCENTE Y ALUMNOS.

9. CRONOGRAMA:GUIA DE ACTIVIDADES

1. SELECCIÓN DEL TEMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.
2. ELECCIÓN DE ASESOR Y REVISOR.
3. RECOPIACIÓN DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO.
4. ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.
5. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO Y SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN A LAS AUTORIDADES DOCENTES DEL INSTITUTO PEMEM II.
6. APROBACIÓN DEL PROYECTO POR LA UNIDAD DE TESIS.
7. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS Y MATERIALES.
8. EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO.
9. PROCESAMIENTO DE RESULTADOS, TABULACIÓN Y PRESENTACIÓN.
10. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.
11. ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y RESÚMEN.
12. CORRECCIONES PRELIMINARES DE INFORME FINAL Y FIRMA DE ASESOR/REVISOR.
13. APROBACIÓN DEL INFORME FINAL POR UNIDAD DE TESIS.
14. IMPRESIÓN DEL INFORME FINAL Y TRÁMITES ADMINISTRATIVOS.
15. EXÁMEN PÚBLICO.

VII. PRESENTACION DE RESULTADOS

CUADRO #1
DISTRIBUCION DE ACUERDO AL SEXO DEL
INDICE DE QUETELET (IMC) EN ALUMNOS DEL
INSTITUTO PEMEM II, ABRIL-MAYO, 1995
(CIFRAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS)

IMC*	SEXO					
	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%
BAJO PESO (< DE 20)	154	66	81	34	235 (100)	62
NORMAL (20.1-25.0)	55	44	71	56	126 (100)	33
SOBREPESO (25.1-26.9)	5	38	8	62	13 (100)	3
OBESIDAD (> DE 27)	2	22	7	78	9 (100)	2
TOTALES	216	56	167	44	383	100

FUENTE: BOLETAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

*NOTA: INDICE DE MASA DE CORPORAL (IMC) DADO EN KG/M².

CUADRO #2

DISTRIBUCION DE ACUERDO A LA EDAD
DEL INDICE DE QUETELET (IMC) EN ALUMNOS
DEL INSTITUTO PEMEM II, ABRIL-MAYO, 1995
(CIFRAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS)

IMC*	GRUPO ETAREO					TOTAL (%)
	12	13	14	15	16	
BAJO PESO (< DE 20)	36	84	64	50	01	235 (62)
NORMAL (20.1-25.0)	20	43	37	20	06	126 (33)
SOBREPESO (25.1-26.9)	02	04	06	01	00	13 (3)
OBESIDAD (> DE 27)	01	03	02	02	01	9 (2)
TOTALES	59 15%	134 35%	109 29%	73 19%	08 2%	383 (100%)

FUENTE: BOLETAS DE RECCLECCIÓN DE DATO

*NOTA: INDICE DE MASA CORPORAL (IMC) EXPRESADO EN KG/M2.

CUADRO #3

DISTRIBUCION DE ACUERDO AL SEXO DEL
INDICE DE ACONDICIONAMIENTO FISICO (IRC)*
EN ALUMNOS DEL INSTITUTO PEMEM II, ABRIL-MAYO, 1995
(VALORES ABSOLUTOS Y RELATIVOS)

IRC*	SEXO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO			
	No.	%	No.	%	No.	%
MALA (< DE 61)	129	48	137	52	266 (100)	69
REGULAR (61-70)	47	66	24	34	71 (100)	19
BUENA (71-80)	29	83	6	17	35 (100)	9
MUY BUENA (81-90)	8	100	0	0	8 (100)	2
EXCELENTE (> DE 90)	3	100	0	0	3 (100)	1
TOTALES	216	56	167	44	383	100

FUENTE: BOLETAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

*NOTA: INDICE DE RECUPERACIÓN CARDÍACA ó % DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO POR PRUEBA DE GRADA DE HARVARD MODIFICADA.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

CUADRO #4

DISTRIBUCION DE ACUERDO A EDAD DEL
INDICE DE ACONDICIONAMIENTO FISICO (IRC)* EN
ALUMNOS DEL INSTITUTO PEMEM II, ABRIL-MAYO, 1995
(VALORES ABSOLUTOS Y RELATIVOS)

IRC*	GRUPO ETAREO					TOTAL (%)
	12	13	14	15	16	
MALO (< DE 61)	50	104	72	35	5	266 (69)
REGULAR (61-70)	7	20	28	16	0	71 (19)
BUENO (71-80)	1	10	7	14	3	35 (9)
MUY BUENO (81-90)	1	0	2	5	0	8 (2)
EXCELENTE (> DE 91)	0	0	0	3	0	3 (1)
TOTALES	59	134	109	73	8	383 (100)

FUENTE: BOLETAS DE RECOLECCION DE DATOS.

*NOTA: INDICE DE RECUPERACION CARDIACA O PORCENTAJE DE ADAPTACION CARDIOVASCULAR AL ESFUERZO, POR GRADA DE HARVARD MODIFICADA.

CUADRO #5

INDICE DE MASA CORPORAL (IMC) SEGUN GRADO
DE ACONDICIONAMIENTO FISICO (IRC) EN ALUMNOS
DE AMBOS SEXOS, INSTITUTO PEMEM II,
ABRIL-MAYO, 1995
(VALORES ABSOLUTOS Y RELATIVOS)

INDICE DE MASA CORPORAL					
IRC	BAJO PESO (< DE 20)	NORMAL (20.1-25)	SOBREPESO (25.1-27)	OBESIDAD (> DE 27)	TOTAL
	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)
MALO (< DE 67)	158 (67)	68 (70)	11 (84)	9 (100)	266 (69)
REGULAR (61-70)	45 (19)	25 (20)	1 (8)	0 (0)	71 (19)
BUENO (71-80)	25 (11)	9 (7)	1 (8)	0 (0)	35 (9)
MUY BUENO (81-90)	4 (2)	4 (3)	0 (0)	0 (0)	8 (2)
EXCELENTE (> DE 90)	5 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (1)
TOTALES	235 (100)	126 (100)	13 (100)	9 (100)	383 (100)

FUENTE: BOLETAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

CUADRO DE CORRELACION #1
CORRELACION ENTRE INDICE DE MASA CORPORAL (19.35 PROMEDIO)
E INDICE DE RECUPERACION CARDIACA (54.7 PROMEDIO)
EN ALUMNOS DEL INSTITUTO PENEH II, (N=383)
ABRIL-MAYO, 1996.*

I X Y 1	13.5	15.5	17.5	19.5	21.5	23.5	25.5	27.5	29.5	f	y'	f'y'	f'y' ²	f'y'y'		
	15.5	17.5	19.5	21.5	23.5	25.5	27.5	29.5	31.5					+	-	
≤ 30			0		8	9	12			6	5	16	54	45		
31-40		-2	0	2	4	6		10		40	2	80	160	86	20	
41-50	-2	-1	0	1	2	3	4			104	1	104	104	83	44	
51-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	
61-70	2	1	0	-1	-2	-3	-4			66	-1	-66	66	21	40	
71-80	4	2	0	-2	-4			-6		34	-2	-68	136	28	36	
81-90		3		-3						6	-3	-24	72	15	9	
91-100	6		0							3	-4	-12	48	8		
f	21	104	97	74	50	20	11	5	1	383		50	542	286	149	
x'	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6						137	
f'x'	-42	-104		74	100	60	44	25	6	163						
f'x' ²	84	104		74	200	180	176	125	36	379						

$r_{xy} = +0.16$

Correlación debilmente positiva entre el IMC y la aptitud física

FUENTE: Boletas de recolección de datos.

*NOTA: En el eje horizontal "X" se sitúa indice de Masa Corporal
 En el eje vertical "Y", el indice de Acondicionamiento Físico.

CUADRO DE CORRELACION #2
CORRELACION DE INDICE DE MASA CORPORAL (26.8 PROMEDIO)
E INDICE DE RECUPERACION CARDIACA (47.3 PROMEDIO)
EN ALUMNOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD DEL INSTITUTO PEMEM II (N=22),
ABRIL-MAYO, 1995.*

Y \ X	25.1	26.1	27.1	28.1	29.1	F	Y'	F*Y'	F*Y' ²	F*X'*Y'	
	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0					+	-
≤ 30	-2 2	0 1				3	2	6	12		4
31-40			1 1	1 2	1 5	3	1	3	3	6	
41-50	0 2	0 1	0 3			6	0				
51-60	1 3	0 2	-1 1	-2 1	-3 1	8	-1	-2	8	3	6
61-70		0 1				1	-2	-2	4		
71-80	3 1					1	-3	-3	9	3	
F	8	5	5	2	2	22		-4	36	12	10
X'	-1	0	1	2	3						2
F*X'	-8		5	4	6	7					
F*X' ²	8		5	8	18	39					

$$R_{xy} = -0.09$$

CORRELACION CASI INEXISTENTE
 ENTRE EL INC Y LA APTITUD FISICA

FUENTE: BOLETAS DE RECOLECCION DE
 DATOS.

*NOTA: EN EL EJE HORIZONTAL "X", INDICE DE MASA CORPORAL
 EN EL EJE VERTICAL "Y", EL INDICE DE APTITUD FISICA.

VIII. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

EL PRESENTE ESTUDIO SE EFECTUÓ EN UNA POBLACIÓN ESTUDIANTIL HETEROGÉNEA DE CICLO BÁSICO, DEL INSTITUTO DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL PEMEM II, ZONA 1, UN TOTAL DE 393 ESTUDIANTES DE AMBOS SEXOS, COMPRENDIDOS ENTRE 12 - 16 AÑOS, DE LOS CUALES SOLAMENTE 10 NO LLENARON LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN, Y LOS 383 CASOS ENLISTADOS SE SOMETIERON A LAS PRUEBAS CONSISTENTES EN TOMA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS (PESO-TALLA) PARA ESTIMACIÓN DE SU ÍNDICE DE QUETELET (IMC), Y DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO A TRAVÉS DEL ÍNDICE DE RECUPERACIÓN CARDÍACA (IRC) RESULTANTE DEL ESFUERZO FÍSICO REALIZADO EN LAS GRADAS DE HARVARD AJUSTADAS A LA ALTURA DEL SUJETO, EN UN LAPSO DE 4 MIN. CRONOMETRADOS, A UN RITMO DE 30 PASOS/MIN, HACIENDO EN EL PERÍODO DE REPOSO CONSECUTIVO UNA MEDICIÓN SERIADA DEL PULSO POR MÉTODO PALPATORIO, REGISTRANDO ASÍ EL RITMO DE RECUPERACIÓN.

SE PUEDE APRECIAR EN EL CUADRO #1 QUE DE LOS 383 ALUMNOS SOMETIDOS A LA PRUEBA, 216 ERAN DE SEXO MASCULINO (56%), Y 167 DE SEXO FEMENINO (44%). SE PRESENTA UNA ALTA INCIDENCIA DE SUBNUTRICIÓN O BAJO PESO (62%), CORRESPONDIENDO LA MAYOR INCIDENCIA A LOS HOMBRES, 154 CASOS (66%) DEL TOTAL DE BAJO PESO. EL IMC EN LÍMITES NORMALES SE ENCUENTRA SÓLO EN EL 33% DE LA POBLACIÓN EXAMINADA, LA MAYOR PROPORCIÓN CORRESPONDE AL SEXO FEMENINO, 71 CASOS (56%). RESALTA ADEMÁS LA MAYOR PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN LAS ADOLESCENTES (62% Y 78%, RESPECTIVAMENTE) QUE EN LOS VARONES (38 Y 22%), ÉSTOS RESULTADOS PUEDEN SER EL REFLEJO DE LOS CAMBIOS FISIOLÓGICOS DE LA PUBERTAD QUE INDUCEN UN MARCADO AUMENTO DEL TEJIDO ADIPOSO EN LAS NIÑAS(3,4). LA OBESIDAD COMO TAL ARRIBA DE 27 KG/M² DE MASA CORPORAL, CORRESPONDE SÓLO AL 2% (9 CASOS) DE LA POBLACIÓN SOMETIDA A ESTUDIO, LO QUE SIGNIFICA QUE ÚNICAMENTE ÉSTA PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES TENDRÍA UN FACTOR DE RIESGO CARDIOVASCULAR REAL(7,36) DE NO INTERVENIRSE TEMPRANAMENTE EN LOS CASOS.

POR GRUPOS DE EDAD (CUADRO #2), SE OBSERVÓ QUE EL MAYOR GRUPO POBLACIONAL CORRESPONDE A ESTUDIANTES DE 13-14 AÑOS, (35 Y 29%, RESPECTIVAMENTE). ES DE SEÑALAR AQUÍ QUE LA PREVALENCIA TOTAL DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL ES DEL 5% (22 CASOS EN CONJUNTO), PREVALECIENDO EL SEXO FEMENINO (68%)(CUADRO #1), COMPRENDIDOS LA MAYORÍA ENTRE LOS 13-14 AÑOS. AL ESTIMAR EL ÍNDICE DE RECUPERACIÓN CARDÍACA (% DE IRC) (VÉASE CUADRO #3) TRAS LA PRUEBA DE LA GRADA DE HARVARD MODIFICADA DE 4 MINUTOS, SE ENCONTRÓ UNA PREVALENCIA DE MALA CONDICIÓN FÍSICA EN 266 ESTUDIANTES (69%), CON UNA RECUPERACIÓN CARDÍACA DEFICIENTE AÚN AL TERCER MINUTO DE REPOSO, CORRESPONDIENDO UNA LIGERA

MAYOR PROPORCIÓN DE MALA CONDICIÓN A LAS MUJERES (52%), SOBRE LOS VARONES (48%).

EN LA CATEGORÍA DE CONDICIÓN FÍSICA "REGULAR" SE SITUÓ EL 19% DE LOS ESTUDIANTES, PREVALECIENDO AQUÍ EL SEXO MASCULINO EN UN 66% RESPECTO DE LAS MUJERES(34%). TAMBIÉN EN EL CUADRO #3 SE PUEDE OBSERVAR QUE EN LAS CATEGORÍAS DESEABLES DE APTITUD FÍSICA (DESDE "BUENA" A "EXCELENTE") SE SITUARON EN TOTAL 46 CASOS, ES DECIR EL 12%, CORRESPONDIENDO EL 87% AL SEXO MASCULINO, Y SOLAMENTE EL 13% AL SEXO FEMENINO, ÚNICAMENTE. EN LOS VARONES SE HALLÓ "MUY BUENA CONDICIÓN" EN EL 2%, Y "EXCELENTE" EN EL 1% (3 CASOS).

ESTOS RESULTADOS REFLEJAN EL EVIDENTE INFLUJO QUE EJERCE EN LA CAPACIDAD FÍSICA LOS ANDRÓGENOS QUE SE PRODUCEN EN CANTIDADES CRECIENTES EN LA PUBERTAD, LO QUE SE RELACIONA CON LA MAYOR CANTIDAD DE ACTIVIDAD FÍSICA EN LOS VARONES A ESA EDAD(3,4).

EN EL CUADRO #4, SE PUEDE APRECIAR UNA LIGERA TENDENCIA AL AUMENTO DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN LA MEDIDA QUE AUMENTA LA EDAD, AUNQUE SE ESPERARÍA UNA MEJOR ADAPTACIÓN CARDÍACA TRAS EL ESFUERZO EN TANTO MÁS JOVEN SEA EL INDIVIDUO. LA MAYOR INCIDENCIA DE MALA CONDICIÓN FÍSICA ESTÁ ENTRE LOS 12 Y 14 AÑOS DE EDAD POR SER EL GRUPO MÁS NUMEROSO, AUNQUE EL GRUPO DE 15 AÑOS MUESTRA UN MEJOR PERFIL DE APTITUD FÍSICA.

EN EL CUADRO #5 SE PRESENTA LA APTITUD FÍSICA EN RELACIÓN A LA MASA CORPORAL, SE OBTUVO QUE DE LOS 235 ALUMNOS CON BAJO IMC, 158 TENÍAN ADEMÁS MALA CONDICIÓN FÍSICA; 45 ALUMNOS EN LA CATEGORÍA DE "REGULAR", Y SORPRENDENTEMENTE 32 ALUMNOS ESTABAN COMPRENDIDOS EN LAS CATEGORÍAS DESEABLES DE "BUENO" A "EXCELENTE", SIENDO DE ELLOS 3 ALUMNOS (1%) CON EXCELENTE RECUPERACIÓN. ENTRE LOS 126 ALUMNOS CON IMC NORMAL (33%) SÓLO 11 ALUMNOS (9%) ESTABAN EN PROMEDIOS "BUENO" Y "MUY BUENO". ÚNICAMENTE 1 ALUMNO CON SOBREPESO MOSTRÓ BUENA CONDICIÓN FÍSICA, Y NINGUNO DE LOS ALUMNOS CON OBESIDAD MARCADA (9 EN TOTAL) 2%, MOSTRÓ SIQUIERA REGULAR APTITUD FÍSICA.

AL CORRELACIONAR EL IMC CON EL PUNTAJE DE APTITUD FÍSICA OBTENIDO INDIVIDUALMENTE EN CADA UNO DE LOS CASOS (CUADRO DE CORRELACIÓN #1), SE ENCUENTRA QUE EL PROMEDIO REAL DE MASA CORPORAL DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA ES DEL 19.35 KG/M², Y EL PROMEDIO REAL DE APTITUD FÍSICA DE 54.7 (% DE IRC). SE EFECTUÓ LA PRUEBA DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN "R" ENTRE AMBAS VARIABLES, Y SE ENCONTRÓ UN VALOR DE -0.16 (RXY= 0.16), ES DECIR UNA CORRELACIÓN POSITIVA MUY DÉBIL, LA QUE INDICA QUE NO EXISTE UNA ASOCIACIÓN ESTADÍSTICA ENTRE AMBAS VARIABLES, Y QUE NO DEBE INTERPRETARSE COMO UNA RELACIÓN CAUSA-EFECTO.

UNA CORRELACIÓN POSITIVA MUY DÉBIL FUE TAMBIÉN HALLADA AL RELACIONAR LOS IMC DE LOS CASOS DE SOBREPESO SUMADOS A LOS DE OBESIDAD (22 CASOS), CON SUS RESPECTIVOS ÍNDICES DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO (CUADRO DE CORRELACIÓN #2), SE

OBTUVO UN COEFICIENTE "R" DE +0.09. AMBAS CORRELACIONES APUNTAN SER NO SIGNIFICATIVAS, CON LO QUE NO SE PUEDE DEMOSTRAR UN DESCENSO DEL NIVEL DE ADAPTACIÓN CARDIOVASCULAR AL ESFUERZO DINÁMICO EN ESTA POBLACIÓN DE ADOLESCENTES CONFORME AUMENTA SU IMC, DIFIRIENDO DE LOS DATOS HALLADOS EN OTROS ESTUDIOS(6,20,21,33,37).

PESE A LA DÉBIL ASOCIACIÓN HALLADA ENTRE VARIABLES EN EL ESTUDIO, SE OBSERVÓ QUE EXISTE ALTA INCIDENCIA DE MALA ADAPTACIÓN CARDIOVASCULAR AL ESFUERZO DINÁMICO EN LA POBLACIÓN ADOLESCENTE EXAMINADA, Y QUE LOS PROBLEMAS DE OBESIDAD EMPIEZAN A SER PATENTES EN ELLOS. LA DÉBIL CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES ES QUIZÁ EL RESULTADO DE LA CORTA EDAD DE LOS SUJETOS ESTUDIADOS, Y A MEDIDA QUE EL TIEMPO TRANSCURRA Y NO SEAN MODIFICADOS SUS HÁBITOS A TRAVÉS DE UNA ACTIVIDAD FÍSICA CONVENIENTE Y UN CAMBIO EN LOS HÁBITOS DIETÉTICOS, EMPEORARÁ PROGRESIVAMENTE LA APTITUD FÍSICA Y AUMENTARÁ LA FRECUENCIA DE OBESIDAD, HACIÉNDOSE TAL ASOCIACIÓN MÁS EVIDENTE E INVERSAMENTE PROPORCIONAL (A MAYOR MASA CORPORAL, MENOR ADAPTACIÓN CARDÍACA).

ELLO SERÁ POSIBLE DETECTARLO EFECTUANDO ESTUDIOS DE SEGUIMIENTO, LO QUE VA MÁS ALLÁ DE LOS PROPOSITOS DE ÉSTE TRABAJO.

IX. CONCLUSIONES

- (1) LA PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD MEDIDA POR EL INDICE DE MASA CORPORAL EN LA POBLACION ADOLESCENTE ESTUDIADA, CORRESPONDE A UN 5% DEL TOTAL (N= 383), AFECTANDO PRINCIPALMENTE AL SEXO FEMENINO (68%); SIN EMBARGO, ES NOTORIA LA ALTA PREVALENCIA DE BAJO PESO Ó DESNUTRICIÓN (62%), LO QUE ES DE ESPERAR POR LAS CARACTERISTICAS NUTRICIONALES DE LA POBLACION GUATEMALTECA.
- (2) SOLAMENTE 2% DEL TOTAL DE ALUMNOS EXAMINADOS TIENEN REALMENTE UN GRADO DE OBESIDAD CALIFICADO COMO DE RIESGO CARDIOVASCULAR A POSTERIORI (IMC > 25.9 KG/M2).
- (3) LA PREVALENCIA DE MALA ADAPTACION CARDIOVASCULAR AL ESFUERZO MEDIDO POR LA PRUEBA DE LA GRADA DE HARVARD MODIFICADA, ES ALTA (69% DEL TOTAL), SIENDO MAYOR EN EL SEXO FEMENINO (59%); UNICAMENTE EL 12% (46 ALUMNOS) SE SITUARON DENTRO DE LAS CATEGORIAS DESEABLES DE RENDIMIENTO FISICO (> 71% DE IRC), PREVALECIENDO EL SEXO MASCULINO (87%) RESPECTO DEL FEMENINO (13%).
- (4) DE LOS CASOS DE SOBREPESO Y OBESIDAD HALLADOS (22 CASOS), SOLAMENTE 1 (5%) MOSTRO BUENA CONDICION FISICA; NINGUNO DE LOS CASOS DE OBESIDAD MARCADA MOSTRO SIQUIERA REGULAR RENDIMIENTO.
- (5) PESE A ELLO, AL EFECTUAR EL DIAGRAMA DE CORRELACION NO SE HALLÓ UNA CORRELACION SIGNIFICATIVA (+0.16) EN LA POBLACION ESTUDIADA, SINO UNA DÉBIL ASOCIACION POSITIVA ENTRE EL INDICE DE MASA CORPORAL Y EL INDICE DE RECUPERACION CARDIACA, CONTRARIO A LO ESPERADO.
- (6) AL EFECTUAR LA CORRELACION ENTRE EL INDICE DE MASA CORPORAL DE LOS CASOS DE SOBREPESO Y OBESIDAD CON SUS RESPECTIVOS VALORES DE APTITUD FISICA, SE HALLÓ TAMBIÉN UNA DÉBIL CORRELACION POSITIVA (RXY= +0.09), CONTRARIAMENTE A LO ESPERADO.
- (7) LOS RESULTADOS INDICAN QUE NO HAY ASOCIACION ESTADÍSTICA ENTRE AMBAS VARIABLES (MASA CORPORAL Y APTITUD FISICA), Y ES EL RESULTADO DE LA EDAD DEL GRUPO ESTUDIADO Y DE LA ESCASA PREVALENCIA DE OBESIDAD HALLADA EN LA POBLACION OBJETO, Y QUE LOS PROBLEMAS SERIOS DE MALA ADAPTACION CARDIOVASCULAR AL EJERCICIO DINÁMICO Y DE OBESIDAD A TEMPRANA EDAD SON YA EVIDENTES.

X. RECOMENDACIONES

- (1) ES NECESARIO REALIZAR ESTUDIOS DE SEGUIMIENTO A LARGO PLAZO EN POBLACIONES ADOLESCENTES SIMILARES PARA CORROBORAR QUE EL INDICE DE MASA CORPORAL ES UN PREDICTOR REAL PARA LA OBESIDAD EN ETAPAS POSTERIORES DE LA VIDA, Y SU ASOCIACION A ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.
- (2) ESTABLECER SI LOS PROBLEMAS DE ADAPTACION CARDIOVASCULAR DEFICIENTE Y OBESIDAD (POR IMC) CON EL TRANSURSO DE LA EDAD SE VE FORTALECIDA SU CORRELACION ESTADISTICA.
- (3) CONTINUAR LA APLICABILIDAD DEL ESTUDIO DANDO SEGUIMIENTO ADECUADO A LOS CASOS DE OBESIDAD HALLADOS, CON EL PLAN EDUCACIONAL PERTINENTE Y SUS CONTROLES DE PESO LLEVADOS A CABO EN LA CLINICA ESCOLAR, ADOPTANDO EL INDICE DE QUETELET (IMC) COMO MEDIDA SENCILLA PARA ESTIMAR EL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS ALUMNOS.
- (4) IMPARTIR LA EDUCACION SANITARIA PREVENTIVA A LOS ALUMNOS DE EDUCACION MEDIA, ATINENTE A LOS RIESGOS QUE CONLLEVA EL SEDENTARISMO, LOS HABITOS ALIMENTARIOS INADECUADOS Y OTROS FACTORES (TABAQUISMO, HIPERTENSION, STRESS), EN UN INTENTO DE DISMINUIR LA PREVALENCIA DE ENFERMEDADES CRONICAS A LARGO PLAZO.
- (5) ESTIMULAR LA PRACTICA DE DEPORTES Y MOTIVAR A LOS ALUMNOS SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD FISICA REGULAR DESDE LA ADOLESCENCIA.
- (6) PARA TODO ESTUDIO QUE INCLUYA LA DETERMINACION DE LA ADAPTACION CARDIOVASCULAR AL ESFUERZO DINAMICO, BASADOS EN EL REGISTRO DE LOS CAMBIOS DEL PULSO Y FRECUENCIA CARDIACOS, SE SUGIERE LA INTRODUCCION DE INSTRUMENTOS DE ALTA SENSIBILIDAD PARA AMINORAR LA SUBJETIVIDAD DE LA TOMA MANUAL DEL MISMO.

XI. RESUMEN

EN EL PRESENTE ESTUDIO DE CARÁCTER DESCRIPTIVO DE CORTE TRANSVERSAL EFECTUADO EN UNA POBLACIÓN DE 393 ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA, PERTENECIENTES AL INSTITUTO NACIONAL EXPERIMENTAL DE EDUCACIÓN BÁSICA CON ORIENTACIÓN OCUPACIONAL, PEMEM II, ZONA 1, DE LA CIUDAD DE GUATEMALA, COMPRENDIDOS ENTRE LOS 12-16 AÑOS DE EDAD, DE AMBOS SEXOS, ABARCANDO LOS MESES DE ABRIL A MAYO, DE 1995.

SE HAN CARACTERIZADO LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN POBLACIONES ADULTAS EN NUESTRO PAÍS, PERO HAY ESCASA INFORMACIÓN EN CUANTO A LA FRECUENCIA DE LOS FACTORES PREDISPONENTES (MALA CONDICIÓN FÍSICA POR HÁBITOS SEDENTARIOS Y OBESIDAD) QUE PUEDEN PRESENTARSE DESDE LA JUVENTUD TEMPRANA. CON ESA PREMISA, SE EXAMINÓ A 363 ALUMNOS QUE LLENARON LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN, DETERMINÁNDOSE SU ÍNDICE DE QUETELET (IMC), COMO INDICADOR SENCILLO Y CONFIABLE DE OBESIDAD, CON ALTO VALOR PREDICTIVO DE OBESIDAD FUTURA, DETERMINÁNDOSE SIMULTÁNEAMENTE SU CONDICIÓN FÍSICA (ÍNDICE DE RECUPERACIÓN CARDÍACA) A TRAVÉS DE UNA PRUEBA DE ESFUERZO DINÁMICO (GRADA DE HARVARD MODIFICADA, DE LOS 4 MINUTOS) COMO APROXIMACIÓN CUANTITATIVA AL GRADO DE ADAPTACIÓN CARDIOVASCULAR AL EJERCICIO.

SE HALLÓ UNA PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD (IMC > 25 Y 26.9, RESPECTIVAMENTE) DEL 5% (N= 22), SIENDO MAYOR EN LAS MUJERES (68%), PERO CON UNA ALTA PREVALENCIA DE JÓVENES CON BAJO PESO (IMC <20), 62% DEL TOTAL; DE LOS 363 EXAMINADOS ÚNICAMENTE EL 2% TIENEN UN GRADO DE OBESIDAD CONSIDERADO DE RIESGO REAL PARA EL FUTURO (IMC > 26.9). ADEMÁS SE ENCONTRÓ UNA ALTA PREVALENCIA DE MALA ADAPTACIÓN CARDIOVASCULAR AL ESFUERZO DINÁMICO (69%) SIENDO EL 59% DE ELLOS DE SEXO FEMENINO; ENTRE LAS CATEGORÍAS DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DESEABLE (BUENO A EXCELENTE) SE SITUÓ SOLAMENTE EL 12%, PREPONDERANDO EL SEXO MASCULINO (87%), AUNQUE POR LA EDAD DE LOS SUJETOS SE ESPERABA UN MEJOR RENDIMIENTO FÍSICO COMPARADO CON EL ADULTO. CURIOSAMENTE, SE HALLÓ UN MEJOR PERFIL DE APTITUD FÍSICA ENTRE LOS DE BAJO PESO Y SE EVIDENCIÓ MALA CONDICIÓN FÍSICA ENTRE LOS CASOS DE SOBREPESO Y OBESIDAD (EL 95% DE ELLOS).

SIN EMBARGO, AL ESTABLECER LA ASOCIACIÓN ESTADÍSTICA DE LAS VARIABLES CON EL COEFICIENTE "R" DE CORRELACIÓN (ENTRE LA MASA CORPORAL Y SUS RESPECTIVOS ÍNDICES DE RECUPERACIÓN CARDÍACA), Y SE HALLÓ UNA ASOCIACIÓN, DEBILMENTE POSITIVA DE +0.16, ENCONTRA DE LO ESPERADO; TAMBIÉN FUE CERCANA A CERO LA CORRELACIÓN ENTRE LOS ÍNDICES DE QUETELET DE LOS CASOS DE SOBREPESO Y OBESIDAD (N= 22), Y SUS RESPECTIVOS VALORES DE APTITUD FÍSICA (+0.09); SE CONSIDERÓ QUE ELLO ERA DEBIDO A LA CORTA EDAD DEL GRUPO ESTUDIADO, Y A LA RELATIVA CANTIDAD ESCASA DE CASOS DE OBESIDAD.

SE INFIRIÓ QUE LOS PROBLEMAS DE OBESIDAD Y MALA CONDICIÓN FÍSICA EXISTEN OBJETIVAMENTE EN LA POBLACIÓN ADOLESCENTE ESTUDIADA, Y QUE SIN LAS MEDIDAS INTERVINIENTES APROPIADAS, SE PODRÍA OBSERVAR MAYOR DETERIORO, FORTALECIENDO GRADUALMENTE LA ASOCIACIÓN ESTADÍSTICA DE LAS VARIABLES, Y CONSTITUIR ASÍ UN ALTO RIESGO DE ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN LA ETAPA ADULTA, PUDIENDO AUMENTAR LA FRECUENCIA DE TALES PROBLEMAS EN LO VENIDERO; LA CONFIRMACIÓN DE DICHO SUPUESTO ES POSIBLE CON ESTUDIOS DE SEGUIMIENTO LONGITUDINAL, ADEMÁS DE ESTUDIOS COMPARATIVOS QUE DEMUESTREN O RECHACEN LA ASOCIACIÓN DE VARIABLES AQUÍ ENCONTRADA.

SE SUGIRIÓ ADEMÁS AL PROGRAMA DE SALUD ESCOLAR DEL INSTITUTO PEMEM II, ENFATIZAR A LA LUZ DE ESTOS RESULTADOS, EN EL FOMENTO DE LA ACTIVIDAD DEPORTIVA Ó ACONDICIONAMIENTO FÍSICO REGULAR DESDE LA ADOLESCENCIA, EL COMBATE DE HÁBITOS SEDENTARIOS Y AUTODESTRUCTIVOS (COMO ALCOHOLISMO Y TABAQUISMO), Y EDUCACIÓN SOBRE UNA ALIMENTACIÓN CORRECTA, FACTORES QUE PUEDAN PREDISPONER A AFECCIONES CARDIOVASCULARES Y CRÓNICAS DEGENERATIVAS, PREVINIÉNDOLAS DESDE SU INICIO.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) ALBERTI, K.G.M.M. "COORDINACIÓN EN EL TRATAMIENTO DE LAS AFECCIONES CRÓNICAS". REV. FORO MUNDIAL DE LA SALUD 1991, VOL. 12:3, 305-307.
- (2) ALMAZÁN EQUIZÁBAL, CARMEN A. "PRUEBAS DE ADAPTACIÓN CARDIOVASCULAR AL ESFUERZO ESTÁTICO Y DINÁMICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS". TESIS (MÉDICO Y CIRUJANO) FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, USAC, OCTUBRE 1989.
- (3) BEE, HELEN. "EL DESARROLLO DEL NIÑO Y ADOLESCENTE". EDITORIAL HARLA, S.A. DE C.V. MÉXICO, D.F. 1995. PP 284-286.
- (4) BEHRMAN, R.E. Y VAUGHAN, B.C. "TRATADO DE PEDIATRÍA NELSON". NUEVA EDITORIAL INTERAMERICANA, S.A. DE C.V. 13A. EDICIÓN, VOL. 1, MÉXICO 1987.
- (5) BROHL MORALES, EDMUNDO G. "EVALUACIÓN MÉDICA Y DE LA CONDICIÓN FÍSICA QUE PRACTICAN KEMPO-KARATE EN UN GIMNASIO DE LA CIUDAD DE GUATEMALA". TESIS (MÉDICO Y CIRUJANO) FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, USAC, NOVIEMBRE 1991.
- (6) CAMPOS, H., BAILEY, S.M., ET. AL. "RELATIONS OF BODY HABITUS, FITNESS LEVEL AND CARDIOVASCULAR RISK FACTOR INCLUDING LIPOPROTEINS AND APOLIPOPROTEINS IN RURAL AND URBAN COSTA RICAN POPULATIONS". ARTERIOSCLEROSIS AND THROMBOSIS, 1991: 11; 1077-1088.
- (7) CAN MACÚ, EDWIN M. "INCIDENCIA DE OBESIDAD Y SEDENTARISMO COMO PROBLEMA DE SALUD EN TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA USAC". TESIS (MÉDICO Y CIRUJANO), USAC, MAYO 1991.
- (8) CLAIBORNE DUNAGAN, W.; RIDNER, M.L. "MANUAL DE TERAPÉUTICA MÉDICA WASHINGTON". 7A. EDICIÓN. SALVAT EDITORES, BARCELONA, 1990.
- (9) COLINS, S. Y ANDRY, B. "EFECTO BENEFICIOSO DEL EJERCICIO SOBRE EL CORAZÓN". REV. CORAZÓN SANO. ASOC. PUBLICADORA INTERAMERICANA, FLORIDA, 1982. PP 15-19.
- (10) CHÁVEZ GÓMEZ, LUIS. "ESTUDIO DE RENDIMIENTO FÍSICO EN NIÑOS DE 7 A 12 AÑOS DE EDAD, DE LA ESCUELA NACIONAL URBANA MIXTA NO. 115, DARÍO GONZÁLEZ, JORNADA VESPERTINA DEL NIVEL PRIMARIO, COL. PRIMERO DE JULIO". TESIS (MÉDICO Y CIRUJANO) USAC, FAC. DE CC. MED. GUATEMALA, 1980.

- (11) GARROW, J.S. AND WEBSTER, J. "QUETELET'S INDEX (W-H2) AS A MEASURE OF FATNESS". INTERNATIONAL JOURNAL OF OBESITY, 1985. 9, 147-153.
- (12) GUYTON C. ARTHUR. "TRATADO DE FISIOLÓGIA MÉDICA". INTERAMERICANA S.A. DE C.V. 8A. EDICIÓN, MÉXICO 1987. PP. 160-187 Y 1000-1009.
- (13) HAMMERLY, M. "CÓMO DISMINUIR EL RIESGO DE ATAQUE AL CORAZÓN". REV. CORAZÓN SANO. ASOC. PUBLICADORA INTER-AMERICANA. FLORIDA, 1982. PP 20-23.
- (14) HAMMOND, K.H. AND FROELICHER, V.F. "THE PHYSIOLOGIC SEQUELAE OF CHRONIC DYNAMIC EXERCISE". THE MEDICAL CLINICS OF NORTH AMERICA. JAN 1985; 69:1, PP 35-36.
- (15) HANSON, P.G.; GIESE, M.D.; CORLISS, C.V. "EJERCICIO FÍSICO: INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES". MANUAL DE MEDICINA DEL DEPORTE, TOMO I, IATROS EDICIONES. BOGOTÁ, COLOMBIA, 1993.
- (16) HEALTH, UNITED STATES, 1985, U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, PUBLIC HEALTH SERVICE NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. DHSS PUBLICATION NO. (PHS) 85-1232, DECEMBER 1985.
- (17) HERNÁNDEZ CAZALI, GERARDO GUILLERMO. "PRUEBA DE COOPER". TESIS (MÉDICO Y CIRUJANO), USAC, MARZO 1993, QUETZALTENANGO. FAC. DE CIENCIAS MÉDICAS.
- (18) JAVIER, LILIAN S. "ESTIMACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, USAC". TESIS (MÉDICO Y CIRUJANO). USAC, 1985.
- (19) KELUND, LARS-GORAN E., ET.AL. "PHYSICAL FITNESS AS A PREDICTOR OF CARDIOVASCULAR MORTALITY IN ASYMPTOMATIC NORTHAMERICAN MAN". NEW ENGLAND JOURNAL MED. 1988; VOL. 319:1379-84; 21.
- (20) LÓPEZ ARREOLA, JAIME LEONEL. "ESTUDIO DE LA CAPACIDAD FÍSICA EN BASE A LA PRUEBA DE HARVARD EN 2,000 ESTUDIANTES DE PRIMER INGRESO A LA USAC". TESIS (MÉDICO Y CIRUJANO). FAC. DE CIENCIAS MÉDICAS, USAC, 1977.
- (21) LÓPEZ, S.A. Y G. ARROYAVE. "RELACIÓN DEL COLESTEROL CON EJERCICIO FÍSICO EN LA POBLACIÓN HONDUREÑA". III REUNIÓN DE LA SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICIÓN Y SEMINARIO SOBRE AMBIENTE BIOLÓGICO Y NUTRICIÓN. RESÚMENES DE TRABAJO INCAP, GUATEMALA, 11-14 SEPT, 1972.

- (22) MITCHELL H. WALLEY, ET. AL. "FAILURE OF PREDICTED VO2 PEAK TO DISCRIMINATE FITNESS IN EPIDEMIOLOGICAL STUDIES" MED. SCI. S. EXE. JAN 1995, No. 1, VOL. 27 1825-1830.
- (23) MONOD, H. Y FLANDROIS, R. "MANUAL DE FISIOLÓGIA DEL DEPORTE", PRIMERA EDICIÓN. EDIT. MASSON, S.A. BARCELONA, 1966.
- (24) OLIVARES, S.; SOTO, D.; ZACARÍAS, I. "NUTRICIÓN, PREVENCIÓN DE RIESGOS Y TRATAMIENTO DIETÉTICO". CONFEDERACIÓN LATINOAMERICANA DE NUTRICIONISTAS Y DIETISTAS; SANTIAGO DE CHILE, 1989. PP 26, 68, 88-89.
- (25) PIETRZIK & GROSS. "THE PREVALENCE OF CARDIOVASCULAR RISK-FACTORS (OBESITY, FITNESS LEVEL, SMOKING AND HIGH BLOOD PRESSURE) IN RURAL AND URBAN GUATEMALAN POPULATIONS", CESSIAM Y UNIDAD DE SALUD BIENESTAR ESTUDIANTIL, USAC. SEPT. 1994.
- (26) ROBINS, S.L. Y COTRAN, R.S. "PATOLOGÍA ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL". 3A. EDICIÓN. NUEVA EDITORIAL INTER-AMERICANA, S.A. DE C.V. MÉXICO, D.F. 1988.
- (27) ROLLAND-CACHERA, M.; BELLISLE, F.; SEMPE, M. "THE PREDICTION IN BOYS AND GIRLS OF THE WEIGHT/HEIGHT² INDEX AND VARIOUS SKINFOLD MEASUREMENTS IN ADULTS: A TWO DECADE FOLLOW UP STUDY". INTERNATIONAL JOURNAL OF OBESITY, 1989, 13, 305-311.
- (28) SALAS DE ALVAREZ, KARLA. "EJERCICIO SISTEMÁTICO Y CAMBIOS FISIOLÓGICOS EN EL ORGANISMO HUMANO". TESIS (MÉDICO Y CIRUJANO) FAC. DE CIENCIAS MÉDICAS, USAC 1992.
- (29) SOKOLOW, M. "CARDIOLOGÍA CLÍNICA". 3A. EDICIÓN. EDIT. EL MANUAL MODERNO, MÉXICO. DF, 1988. PP. 31 Y 78.
- (30) STEVEN N, BLAIR. ET. AL. "PHYSICAL FITNESS AND ALL CAUSES MORTALITY. A PROSPECTIVE STUDY OF HEALTHY MEN AND WOMEN". JAMA, 1989; 262: 2395-2401.
- (31) TAYLOR, KEITH B; "NUTRICIÓN CLÍNICA". EDITORIAL MCGRAW HILL, MÉXICO DF. 1985.
- (32) UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. "PRUEBAS DE ESFUERZO FÍSICO (FLACK, RUFFIERE Y HARVARD). PRÁCTICA #2". DOCUMENTO REPRODUCIDO CON FINES DOCENTES POR ÁREA DE FISIOLÓGIA, 1989.
- (33) VELIZ SANDOVAL, IVAN GIOVANNI. "ACONDICIONAMIENTO FÍSICO ENTRE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS Y UNA POBLACIÓN RURAL DE GUATEMALA", TESIS (MÉDICO Y CIRUJANO), AGOSTO, 1994.

- (34) VUORI, ILKA. "EJERCICIO FÍSICO Y SALUD". FORO MUNDIAL DE LA SALUD. 1988, VOL. 8(2): 135-145.
- (35) WICKLIN, B.; BOUMAN, M.P.A. "PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES EN LA ESCUELA". FORO MUNDIAL DE LA SALUD, 1992. VOL. 13(2/3): 246-256.
- (36) WYNGAARDEN, J.B.; LL.H. SMITH. "MEDICINA INTERNA DE CECIL Y LOEB". 17A. EDICIÓN. EDITORIAL INTERAMERICANA, MÉXICO DF, 1987.
- (37) ZECENA ALARCÓN, DELMY W. "TABAQUISMO, ALCOHOLISMO, OBESIDAD Y CONDICIÓN FÍSICA EN MÉDICOS RESIDENTES". TESIS (MÉDICO Y CIRUJANO). FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, USAC. MAYO, 1994.

XIII. ANEXOS

ANEXO No. 1:

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

FECHA DE LA PRUEBA:

NO. DE BOLETA:

DATOS GENERALES:

NOMBRE:

GRADO QUE CURSA:

SECCIÓN:

SEXO:

EDAD (AÑOS):

DATOS ANTROPOMETRICOS:

PESO (KG):

INDICE DE QUETELET (IMC):

TALLA (M):

KG/M2

INTERPRETACION:

CONDICION FISICA:

DURACIÓN DEL ESFUERZO (SEG):

LATIDOS DESPUÉS DE 1 MIN:

LATIDOS DESPUÉS DE 2 MIN:

LATIDOS DESPUÉS DE 3 MIN:

SUMA:

$$\text{I.R.C.} = \frac{\text{DURACIÓN DEL ESFUERZO EN SEG. X 100}}{\text{SUMA DE PULSOS X 2}}$$

INTERPRETACION:

NO SE REALIZÓ PRUEBA O SE INTERRUPIÓ POR: _____

ANEXO No. 2:

BOLETA DE HISTORIA CLINICA Y SEGUIMIENTO

NOMBRE: _____ EDAD: _____
SEXO: _____ GRADO: _____ SECCIÓN _____.

MÉDICO ENTREVISTADOR: _____

ANTECEDENTES PERSONALES DE IMPORTANCIA:

MED. _____

DX. _____

TRAUM. _____

EMBARAZO: SI _____ NO _____

ANTECEDENTES FAMILIARES RELEVANTES:

REVISIÓN POR SISTEMAS (SÍNTOMAS ACTUALES):

EXAMEN FISICO PREVIO A LA PRUEBA:

PESO: _____ TALLA: _____ PULSO EN REPOSO: _____

T/A: _____ TEMP.: _____ RESP.: _____

HALLAZGOS FISICOS: _____

CONDICION FISICA: _____

IMC (GRADO DE OBESIDAD): _____

OBSERVACIONES: _____

RECOMENDACIONES Y CONDUCTA DE SEGUIMIENTO DE CASO:



XO No. 3

GLOSARIO

CONDICIONAMIENTO CARDIOVASCULAR:

ES EL ENTRENAMIENTO DEL APARATO CIRCULATORIO EN SU JUNTO, PARA SATISFACER LAS NECESIDADES METABÓLICAS DEL RPO CUANDO ÉSTE HACE UN EJERCICIO INTENSO Y PROLONGADO.

ACIDAD FÍSICA:

LA POSIBILIDAD QUE TIENE TODO SER HUMANO DE ARROLLAR LAS HABILIDADES PSICOMOTORAS AL MÁXIMO, POR MEDIO ENTRENAMIENTO.

ORTE:

EJERCICIO FÍSICO PRACTICADO INDIVIDUAL O POR EQUIPO A SUPERAR MARCAS ESTABLECIDAS O SUPERAR AL ADVERSARIO EN PETICION PÚBLICA, SUJETÁNDOSE A REGLAS ESTABLECIDAS Y ARROLLAR ACTITUDES DE SOLIDARIDAD E INTEGRACIÓN.

RENAMIENTO FÍSICO:

ES EL GRADO DE DESARROLLO DE UNA HABILIDAD COMOTORA EFECTUADA POR MEDIO DE EJERCICIOS CORPORALES TEMATIZADOS.

IN DE ENTRENAMIENTO:

ESQUEMA SISTEMATIZADO DE MOVIMIENTOS CORPORALES, GRAMADO PARA REALIZARSE EN UN TIEMPO DETERMINADO, A FIN DE ARROLLAR LAS HABILIDADES DE RESISTENCIA, FUERZA, STICIDAD, FLEXIBILIDAD, AGILIDAD, COORDINACIÓN Y ILIBRIO, Y MEJORAR LA TOLERANCIA AL TRABAJO FÍSICO.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central