



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

Tesis previa a la obtención de título de licenciatura en terapia física.

TEMA:

“PLAN COMBINADO DE KINESIOTERAPIA AERÓBICA Y ANAERÓBICA DE BAJO IMPACTO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DEL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL EN EL PERIODO AGOSTO 2012- ENERO 2013”

AUTORES: Geovanny Ortiz

Stefanía Torres

TUTORA:Ft. María José Caranqui

IBARRA 2013

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Ibarra, Abril del 2013

Yo, Ft. María José Caranqui, con cédula de ciudadanía 1002342432 en calidad de tutora de la tesis titulada “PLAN COMBINADO DE KINESIOTERAPIA AERÓBICA Y ANAERÓBICA DE BAJO IMPACTO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DEL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL EN EL PERIODO AGOSTO 2012- ENERO 2013”de autoría del Sr. Geovanny Patricio Ortiz Castro y la Srta. Stefanía Fernanda Torres Pazmiño, determino que una vez revisada y corregida está en condiciones de realizar su respectiva disertación y defensa.

Atentamente,

Ft. María José Caranqui

TUTORA DE TESIS

AUTORÍA

Nosotros, Geovanny Patricio Ortiz Castro y Stefanía Fernanda Torres Pazmiño declaramos bajo juramento que el presente trabajo es nuestra autoría **“PLAN COMBINADO DE KINESIOTERAPIA AERÓBICA Y ANAERÓBICA DE BAJO IMPACTO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DEL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL EN EL PERIODO AGOSTO 2012-ENERO 2013”** y los resultados de la investigación son de nuestra total responsabilidad, además que no ha sido presentado previamente para ningún grado ni calificación profesional; y que hemos respetado las diferentes fuentes de información.

Geovanny Patricio Ortiz Castro

100320044-9

Stefanía Torres Pazmiño

100326737-2

DEDICATORIA

La presente tesis dedico con mucho cariño a mis padres que con su apoyo y esfuerzo inculcaron en mi valor y ganas de superación, a mis abuelitas que su ejemplo y entrega incentivaron el cumplimiento de mis metas personales y profesionales

Geovanny Ortiz

Este trabajo dedico a mis padres, ejemplo de amor y dedicación que con su apoyo incondicional han guiado la culminación de esta meta importante en mi vida profesional; a mi familia quienes han sido importante fuente de inspiración, por su cariño.

Stefanía Torres

AGRADECIMIENTO

Al concluir el presente trabajo investigativo queremos extender nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica del Norte, que en conjunto con sus docentes logran la formación de profesionales eficientes y comprometidos con el desarrollo de la sociedad.

A nuestra tutora de investigación Ft. María José Caranqui por guiar el proceso de elaboración del presente estudio.

Al personal que conforma el departamento de trabajo social del Hospital “San Vicente de Paúl”, de manera especial a la Lic. Edilma Benítez, coordinadora del club de diabetes de esta institución, por la apertura para la ejecución del trabajo investigativo.

A los pacientes que integran el club de diabéticos del Hospital “San Vicente de Paúl”, por su permanente colaboración en el transcurso de la realización de la investigación.

A una ejemplar profesional y amiga, la Dra. Janine Rhea que con su gran trabajo como docente ayudó al desarrollo del presente estudio, a la vez que inculcó en nosotros principios y valores para nuestro desarrollo personal.

INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AUTORIA.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS.....	VII
RESUMEN.....	IX
SUMMARY.....	X

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

TABLA Y GRÁFICO N°1.....	55
TABLA Y GRÁFICO N°2.....	56
TABLA Y GRÁFICO N°3.....	57
TABLA Y GRÁFICO N°4.....	58
TABLA Y GRÁFICO N°5.....	50
TABLA Y GRÁFICO N°6.....	60
TABLA Y GRÁFICO N°7.....	61
TABLA Y GRÁFICO N°8.....	62
TABLA Y GRÁFICO N°9.....	63
TABLA Y GRÁFICO N°10.....	64
TABLA Y GRÁFICO N°11.....	65
TABLA Y GRÁFICO N°12.....	66
TABLA Y GRÁFICO N°13.....	67
TABLA Y GRÁFICO N°14.....	68
TABLA Y GRÁFICO N°15.....	69
TABLA Y GRÁFICO N°16.....	70
TABLA Y GRÁFICO N°17.....	71
TABLA Y GRÁFICO N°18.....	72
TABLA Y GRÁFICO N°19.....	73
TABLA Y GRÁFICO N°20.....	74
TABLA Y GRÁFICO N°21.....	75
TABLA Y GRÁFICO N°22.....	76
TABLA Y GRÁFICO N°23.....	77

TABLA Y GRÁFICO N°24.....	78
TABLA Y GRÁFICO N°25.....	79
TABLA Y GRÁFICO N°26.....	80
TABLA Y GRÁFICO N°27.....	81

“PLAN COMBINADO DE KINESIOTERAPIA AERÓBICA Y ANAERÓBICA DE BAJO IMPACTO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO II QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DEL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL EN EL PERIODO AGOSTO 2012- ENERO 2013”

AUTORES: Geovanny Ortiz Castro

Stefanía Torres Pazmiño

TUTORA: Ft. María José Caranqui

RESUMEN

El presente estudio fue resultado del trabajo investigativo de los autores, basado en la visión de ayuda a la comunidad. El objetivo principal fue aplicar un plan combinado de kinesioterapia aeróbica y anaeróbica para pacientes con Diabetes Mellitus II que acuden al servicio de consulta externa del hospital “San Vicente de Paúl” durante el período Agosto 2012-Enero 2013. Materiales y Métodos: Estudio de tipo descriptivo, propositivo, cualitativo; con un diseño No Experimental de corte transversal, con una población de 35 pacientes que padecen Diabetes Mellitus II. Se empleó una encuesta pre-diagnóstica para conocer el estado en el que se encontraban los pacientes y una encuesta post-diagnóstica para determinar los alcances y aceptación que tuvo el plan dentro de la población en estudio. Resultados: Un 48% de los pacientes se hallan comprendidos en una edad mayor a 60 años, seguido de un 46% entre los 46 y 60 años lo que corrobora la prevalencia de la Diabetes Mellitus II en personas adultas y adultas mayores. El 54% no tienen el hábito de realizar ejercicio y en un 83% ésta práctica no se encuentra como parte del tratamiento. Aplicado el plan de kinesioterapia se observó mejoría en su condición física como: aumento de la flexibilidad, fuerza muscular, disminución del dolor articular; en general, su estado físico se vio beneficiado. Conclusiones: Se logro incorporar a los pacientes a la actividad física, alcanzando un estilo de vida saludable; a la vez, se dejó instaurada la importancia del ejercicio físico con fines preventivos y terapéuticos para esta enfermedad.

"COMBINED PLAN OF AEROBIC AND ANAEROBIC LOW IMPACT KINESITHERAPY IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS TYPE II ATTENDING HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL OUTPATIENT DEPARTMENT DURING THE PERIOD AUGUST2012 - JANUARY2013"

AUTHORS: Geovanny Ortiz Castro

Stefanía Torres Pazmiño

TUTOR: Ft. María José Caranqui

SUMMARY

This study was the result of research work of the authors, based on the vision of helping the community. The main objective was to implement a combined plan of aerobic and anaerobic kinesitherapy for patients with Diabetes Mellitus II attending the out patient department of the hospital "San Vicente de Paul" during the period August 2012-January 2013. Materials and Methods: A descriptive, propositional, qualitative study, with a non-experimental cross-sectional cohort design, with a population of 35 patients suffering from Diabetes Mellitus II. We used a pre-diagnostic survey to know the state in which the patients were and a post-diagnostic survey to determine the reach and acceptance that the plan had in the study population. Results: 48% of patients are included in an age up to 60 years, followed by 46% between 46 and 60 years and this confirms the prevalence of Diabetes Mellitus II in adults and elderly people. 54% do not have the habit of physical exercise and in 83% this practice it is not part of the treatment. Applied kinesitherapy plan showed improvement in their physical condition as: increased flexibility, muscle strength, decreased joint pain, in general, their physical state was benefited. Conclusions: We recognized the low level physical condition of the group and managed to incorporate physical activity, reaching a healthier lifestyle, at once, allowed institute the importance of physical exercise with preventive and therapeutic objectives for this disease.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	2
1.2 Formulación del Problema.....	4
1.3 Justificación.....	4
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 Preguntas de Investigación.....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
2.1 Teoría Base.....	7
2.1.1 Diabetes Mellitus.....	7
2.1.2 Diabetes Mellitus II.....	9
2.2.3 Kinesioterapia en Diabetes Mellitus II.....	10
2.2 Teoría Existente.....	11
2.2.1 Diabetes Mellitus.....	11
2.2.1.1 Concepto.....	11
2.2.1.2 Tipos de Diabetes	13
2.2.1.3 Historia.....	13
2.2.1.4 Etimología.....	14
2.2.2 Diabetes Mellitus II.....	15
2.2.2.1 Fisiopatología.....	15

2.2.2.2 Etiología.....	16
2.2.2.3 Síntomas.....	16
2.2.2.4 Diagnóstico.....	16-18
2.2.2.5 Complicaciones.....	18
2.2.2.6 Pronóstico.....	19
2.2.2.6 Tratamiento.....	19-20
2.2.2.6.1 Dieta.....	20
2.2.2.6.2 Actividad física.....	20-21
2.2.2.6.3 Medicamentos para tratar la Diabetes.....	21
2.2.3 Kinesioterapia.....	21
2.2.3.1 Clasificación.....	23-24
2.2.3.2 Fisiología del movimiento.....	24
2.2.3.3 Indicaciones.....	24
2.2.3.4 Contraindicaciones.....	24
2.2.4 Kinesioterapia aeróbica.....	25-26
2.2.4.1 Proceso.....	25
2.2.4.2 Sistema energético aeróbico.....	26
2.2.4.3 Fases del sistema energético aeróbico.....	26
2.2.4.4 Beneficios de la kinesioterapia aeróbica.....	28
2.2.4.5 Objetivos de la kinesioterapia aeróbica.....	32
2.2.5 Kinesioterapia anaeróbica.....	33
2.2.5.1 Proceso.....	33
2.2.5.2 Sistema energético anaeróbico.....	34
2.2.5.3 Beneficios de la kinesioterapia anaeróbica.....	37-38
2.2.6 Ejercicio físico en la Diabetes Mellitus II.....	38-39

2.2.6.1 Conceptos básicos sobre el ejercicio.....	39
2.2.6.1.1 Intensidad.....	39-40
2.2.6.1.2 Duración.....	40-41
2.2.6.1.3 Tipo de actividad.....	41
2.2.6.2 Efectos benéficos del ejercicio.....	41
2.2.6.3 Contraindicaciones para la realización de ejercicio físico.....	43
2.2.6.4 Fases del ejercicio.....	44
2.2.6.5 Tipos de ejercicios recomendados.....	44
2.3 Aspectos Legales.....	45

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Estudio.....	47
3.2 Diseño de Investigación.....	47
3.3 Operacionalización de Variables.....	48
3.4 Población y Muestra.....	50
3.5 Métodos de Investigación.....	51
3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	51
3.7 Estrategias.....	52
3.8. Cronograma de Trabajo.....	54

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis e Interpretación de Resultados.....	55
4.2 Discusión de Resultados.....	82
4.3 Respuestas a las Preguntas de Investigación.....	86

4.4 Validación y Confiabilidad.....	87
-------------------------------------	----

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.....	88
5.2 RECOMENDACIONES.....	89
5.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	90
5.4 BIBLIOGRAFÍA.....	93
5.5 LINGÜÍSTICA.....	95
5.6 ANEXOS.....	97
Anexo 1. Gráficos.....	98
Anexo 2. Fotografías.....	106
Anexo 3. Documentos.....	124

INTRODUCCIÓN

El ejercicio es un componente importante en el manejo de la Diabetes, de manera que puede ser utilizado para fomentar la salud y la calidad de vida de los pacientes. En este sentido, el presente estudio surge con la finalidad de acercar los conocimientos básicos y fundamentales del ejercicio físico dirigido a pacientes con Diabetes Mellitus II a los profesionales interesados en la promoción de esta actividad y a los pacientes que se beneficiarán del plan de ejercicios fisioterapéuticos propuesto.

En el primer capítulo se presenta el problema de investigación basado en los antecedentes y la situación actual del mismo, en los que se encuentran los factores de incidencia, objetivos y justificación que determina el estudio sobre la aplicación del problema básico como medida preventiva ante las principales complicaciones en la salud que presenta el paciente con Diabetes Mellitus II.

En el segundo capítulo se muestra el sustento teórico de la investigación, resultado de un estudio bibliográfico preponderante y actualizado; el mismo que se convierte en la base del estudio, del análisis y discusión de resultados. Comenzará con algunos lineamientos de la Diabetes describiendo sus características, causas, cuadro clínico y tratamiento general, concluyendo con la función y el aporte de la actividad física como tratamiento de esta enfermedad.

En el tercer capítulo se exhibe la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación.

El cuarto capítulo contiene los resultados y el análisis de datos obtenidos mediante la aplicación de la encuesta, estos son debidamente organizados y presentados en tablas y gráficos estadísticos para posteriormente realizar su respectiva discusión.

El quinto capítulo contiene las conclusiones y recomendaciones a la investigación, las cuales están enfocadas a dar sugerencias para la práctica regular de ejercicio físico como aporte en la mejora de la salud.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Diabetes Mellitus es el síndrome convertido en pandemia de las últimas décadas del siglo XX y por supuesto aumentará en el siglo XXI. Hasta el año 2010, se conoció que existen cerca de los 260 millones de personas afectadas por este padecimiento crónico y degenerativo, sin conocer todavía ciertos mecanismos moleculares, enzimáticos y metabólicos de los diferentes subtipos de la Diabetes Mellitus I y Diabetes Mellitus II, que permanecen desconocidos y son motivo de polémicas de carácter científico.

En la mayoría de los países desarrollados, la Diabetes Mellitus, ocupa del cuarto al octavo lugar entre las causas de defunción. Representa la tercera causa en mujeres y la séptima en varones. Existe un exceso de mortalidad por Diabetes Mellitus; la primera causa de muerte entre los pacientes diabéticos es la enfermedad cardiovascular, que causa el 50% y el 60% de las defunciones de los diabéticos tipo II. Las complicaciones más graves de la Diabetes son: ceguera por retinopatía diabética (1ª causa de ceguera por enfermedad no ocular), afectación renal (entre el 30% y 40% de pacientes), neuropatía periférica (en el 60-70% de los diabéticos), aumento del riesgo de desarrollar enfermedad coronaria, cerebral o periférica (2-4 veces mayor), amputaciones de miembros inferiores (50% del total de amputaciones por causa no traumática), aumento de tasa de malformaciones congénitas en recién nacidos de madres diabéticas (pregestacional).

Sus complicaciones agudas son (generalmente hipoglucemia, cetoacidosis, coma hiperosmolar no cetósico y acidosis láctica, esta última muy raramente) consecuencia de un control inadecuado de la enfermedad mientras sus complicaciones crónicas (enfermedades cardiovasculares, nefropatías,

retinopatías, neuropatías y daños microvasculares) son consecuencia del progreso de la enfermedad¹.

La Diabetes Mellitus es una de las principales causas de muerte en nuestro país; trayendo consigo complicaciones frecuentes y agudas, un alto porcentaje de personas que padecen Diabetes Mellitus II, no asisten sistemáticamente a ejercicios, ni conocen los beneficios que traen consigo éstos, esto se evidencia en la alta demanda de hipoglucemiantes orales².

Según la información de los registros administrativos publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), las principales causas de muerte en el Ecuador son la Diabetes Mellitus y las enfermedades hipertensivas, con 4.455 y 4.301 casos respectivamente; ésta información es parte del anuario de estadísticas vitales del año 2011, en donde se registran las defunciones ocurridas a nivel nacional reportadas por el Registro Civil.

Las principales causas de muerte en los hombres fueron los accidentes de transporte terrestre con 2.736 casos registrados, mientras en las mujeres la principal causa de defunción es la diabetes mellitus con 2.460 casos. Las enfermedades hipertensivas son la segunda causa de defunción para ambos sexos.

A nivel nacional la tasa de mortalidad general es de 4,08, es decir cada mil habitantes se registraron 4 defunciones, en el 2010 esta tasa fue de 4,34. Las provincias con mayor tasa de mortalidad por complicaciones relacionadas a la Diabetes Mellitus son: Bolívar con 5,17, seguida por Chimborazo con 5,10 e Imbabura con 4,92. Según estos últimos datos se

¹ King, H. Rewers, M. (2003) *Global estimates for prevalence of Diabetes Mellitus and impaired glucose tolerance in adults*. Alexandria- Virginia. Editorial Diabetes Care.

² Licea, M. (2001) *Tratamiento de la Diabetes Mellitus*. Brasilia. Editorial Ideal.

evidencia que la provincia ha aumentado dramáticamente los casos de hipertensión arterial y Diabetes, consideradas enfermedades crónicas.³

Según los estudios, en las personas que son más activas, el riesgo de desarrollar Diabetes es un 30-50% menor, que en las que son sedentarias. Se ha comprobado que el ejercicio retrasa o posiblemente previene, que la intolerancia a la glucosa se convierta en Diabetes y es también beneficioso para las personas a las que ya se les ha diagnosticado Diabetes.⁴

El ejercicio físico practicado con regularidad es un elemento esencial para el mantenimiento de unas condiciones óptimas de salud sin distinción de edad, sexo o características étnicas. El ejercicio físico dosificado hoy en día es considerado una herramienta para la salud ya que puede reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, aminorar la dependencia del diabético a la insulina, también disminuir el porcentaje de materia grasa y mejorar el perfil lipídico, entre otros efectos, y contribuir a mejorar la salud de la población.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo aplicar un plan combinado de kinesioterapia aeróbica y anaeróbica de bajo impacto para pacientes con Diabetes Mellitus II que acuden al servicio de consulta externa del hospital “San Vicente de Paúl” durante el período noviembre 2011-septiembre 2012”.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En la promoción de la salud, la actividad física o ejercicio físico es una de las medidas que contribuyen en gran medida a mejorar la esperanza y la calidad de vida de la población. El modo de vida actual ha llevado a una existencia cada vez más sedentaria.

³http://www.noticiasenlinea.com.ec/actualidad/32268_diabetes-y-enfermedades-hipertensivas-principales-causas-de-muerte-en-el-2011.html

⁴ Rowland, Thomas. (2006) *Actividad física y Diabetes Mellitus*. Springfield, Massachusetts. Editorial Elsevier.

El grado de actividad física de una persona es responsable de importantes variaciones en el consumo calórico. La actividad física representa para todo el mundo una contribución importante al equilibrio psicológico. Para las personas diabéticas (siempre que estén adecuadamente compensadas) representa un elemento terapéutico de la misma importancia que la dieta o la medicación.

La actividad física regular mejora de modo muy notable la sensibilidad de la insulina, por lo que en determinados casos la Diabetes del adulto con un buen entrenamiento puede sustituir los hipoglucemiantes orales.

Además de cualquier efecto específico del ejercicio sobre la Diabetes, las personas con esta enfermedad merecen disfrutar, igual que las personas no diabéticas, de los mismos beneficios sociales y de salud de la actividad física regular. Aún así, el temor por los cambios metabólicos durante el ejercicio que podrían precipitar una hipoglucemia o hiperglucemia hace que muchos pacientes con Diabetes eviten las actividades físicas. Los profesionales de la salud tienen la oportunidad de contribuir al bienestar de estos pacientes ayudándolos a adaptar su tratamiento, de manera tal de permitir una participación sin riesgos en los eventos deportivos.

El plan combinado de kinesioterapia aeróbica y anaeróbica propuesto está encaminado a beneficiar a la población con Diabetes Mellitus tipo II que acuden a controlar su enfermedad en el Hospital San Vicente de Paúl, ya que tendrán una herramienta importante para mejorar el control glicémico de su enfermedad, disminuyendo de esta manera la posible generación de complicaciones asociadas y de igual forma disminuir la dependencia a la terapia farmacológica.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar un plan combinado de kinesioterapia aeróbica y anaeróbica de bajo impacto para pacientes con Diabetes Mellitus II que acuden al servicio de consulta externa del hospital “San Vicente de Paúl” durante el período Agosto 2012-Enero 2013”.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar al grupo de pacientes que padece Diabetes Mellitus II y que acuden al Hospital “San Vicente de Paúl”.
- Analizar las condiciones y capacidades físicas en que se encuentran los pacientes que padecen Diabetes Mellitus II en el “Hospital San Vicente de Paúl”.
- Establecer un plan de ejercicios físicos eficaz para mejorar la salud de los pacientes que padecen Diabetes Mellitus II.

1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.- ¿Cómo identificar al grupo de pacientes acude al servicio de consulta externa del Hospital “San Vicente de Paúl con Diabetes Mellitus II?

2.- ¿Cuáles son las condiciones y capacidades físicas que presentan los pacientes con Diabetes Mellitus II?

3.- ¿Qué plan de ejercicios físicos es eficaz para mejorar la salud de los pacientes que padecen Diabetes Mellitus II?

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 TEORÍA BASE

2.1.1 DIABETES MELLITUS

La Diabetes Mellitus es una enfermedad producida por una alteración del metabolismo, caracterizada por un aumento de la cantidad de glucosa en la sangre y por la aparición de complicaciones microvasculares (enfermedad de los vasos sanguíneos finos del cuerpo, incluyendo vasos capilares) y cardiovasculares (relativo al corazón y los vasos sanguíneos) que incrementan sustancialmente los daños en otros órganos (riñones, ojos, corazón, nervios periféricos) y la mortalidad asociada con la enfermedad y reduce la calidad de vida de las personas.⁵

La Diabetes afecta a entre el 5 y el 10% de la población general. Debe tenerse en cuenta que se estima que por cada paciente diabético conocido existe otro no diagnosticado. Su frecuencia aumenta significativamente con la edad y también con el exceso de peso y la vida sedentaria, por estos motivos se espera un importante aumento del número de diabéticos en los próximos decenios.⁶

Diagnóstico

La Diabetes Mellitus se determina si:

- La glucemia en ayunas en plasma venoso es mayor o igual 126 mg/dl (7 mmol/l) al menos en dos ocasiones.
- Hay síntomas de Diabetes y una glucemia al azar en plasma venoso es mayor o igual 200 mg/dl (11,1 mmol/l). Aunque no se esté en ayunas.

⁵ Zerón, Agustín. (2002) *La enfermedad periodontal y la Diabetes, Conceptos actuales*. Rev Diabetes Hoy Para el Médico. Pág 15.

⁶ Jubiz, W. (2004) *Factores de riesgo en Endocrinología clínica*. México. *El Manual Moderno* págs.158-160.

- La glucemia en plasma venoso a las 2 horas de la Prueba de Sobrecarga oral con 75 g de glucosa es mayor o igual a 200 mg/dl (11,1 mmol/l).

Hay otras formas y circunstancias de medir la cantidad de glucosa en la sangre; la glucosa medida en sangre capilar (pinchando un dedo) o en las personas que no están en ayunas, estas cifras pueden ayudar o incluso orientar al diagnóstico, pero la que se debe emplear como fiable para el diagnóstico, es la glucosa en sangre venosa y con el sujeto en ayunas (glucemia basal en plasma venoso)⁷.

Clasificación:

Según su etiología la Diabetes Mellitus puede clasificarse en:

- Diabetes Tipo 1
- Diabetes Tipo 2
- Diabetes Gestacional
- Otras formas de Diabetes: condiciones variadas que consisten básicamente en formas específicas, genéticas de Diabetes, o Diabetes asociada con otras enfermedades o el uso de fármacos. Entre las más comunes están las enfermedades del páncreas y el uso de corticoides en algunos tratamientos.
- Metabolismo Alterado de la Glucosa (Prediabetes): Esta alteración se caracteriza por:
 - Alteración metabólica intermedia entre la normalidad y la Diabetes.
 - Son un factor de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus y enfermedades cardiovasculares.⁸

⁷ (2007) *Diabetes Mellitus 2*. México. Rev Med IMSaS. Volumen 35. Pág. 353-368.

⁸ American Diabetes Association. (2004) *Reporte del diagnóstico y clasificación de la Diabetes Mellitus*. Diabetes Care ;21(Suppl. 1):S5-S19.

2.1.2 DIABETES MELLITUS II

La Diabetes Mellitus II es una enfermedad que dura toda la vida (crónica) en la cual hay altos niveles de azúcar (glucosa) en la sangre. La Diabetes II es la forma más común de esta enfermedad.⁹

La Diabetes es causada por un problema en la forma como el cuerpo produce o utiliza la insulina. La insulina es necesaria para mover la glucosa hasta las células, donde ésta se almacena y se usa posteriormente como fuente de energía. En la Diabetes Mellitus tipo II, la grasa, el hígado y las células musculares normalmente no responden a dicha insulina. Esto se denomina resistencia a la insulina. Como resultado, la glucosa no entra en las células con el fin de ser almacenado para obtener energía. (Ver Anexo 1. Gráfico 1)

Cuando la glucosa no puede entrar en las células, se acumulan niveles anormalmente altos de éste en la sangre, lo cual se denomina hiperglucemia.

Por lo general, la Diabetes Mellitus II se desarrolla lentamente con el tiempo. La mayoría de las personas con esta enfermedad tienen sobrepeso en el momento del diagnóstico. El aumento de la grasa le dificulta al cuerpo el uso de la insulina de la manera correcta.

La Diabetes Mellitus II puede presentarse también en personas delgadas y es más común en los ancianos.

Los antecedentes familiares y los genes juegan un papel importante en la Diabetes Mellitus II. Un bajo nivel de actividad, una dieta deficiente y el peso

⁹ Piédrola Gil, Gonzalo. (2000) *Medicina preventiva y salud pública*. España. Ed. Elseiver 10ma edición.

corporal excesivo (especialmente alrededor de la cintura) aumentan el riesgo¹⁰.

2.1.3 KINESIOTERAPIA EN DIABETES MELLITUS II

La kinesioterapia programada es fundamental para mantener los factores de riesgo cardiovasculares en los pacientes diabéticos. En este sentido, el papel del médico rehabilitador es clave para conseguir una mejor calidad de vida y reducir la morbilidad en los diabéticos que aún permanecen libres de síntomas clínicos vasculares.

En estos pacientes las pautas correctoras las instauro el médico rehabilitador, teniendo en cuenta el tipo de insulina que utiliza el paciente y si sigue algún tratamiento con antidiabéticos orales. De esta forma, se puede diseñar un ejercicio físico programado acorde con sus necesidades¹¹.

La realización habitual de ejercicio físico o la práctica de algún deporte pone en sintonía a nuestro organismo con su diseño evolutivo. Este ajuste ejerce acciones favorables sobre nuestro organismo tanto de índole física como psíquica. En conjunto, estas influencias favorables previenen numerosas enfermedades y ayudan a su tratamiento. Una de las enfermedades más sensibles al ejercicio físico en sus aspectos preventivos y terapéuticos es la Diabetes Mellitus. (Ver Anexo 1. Gráfico 2)

El ejercicio físico regular se considera importante en el tratamiento de todos los tipos de Diabetes y debe prescribirse por las mismas razones por las que debe fomentarse en la población general. Además, la práctica regular de ejercicio físico mejora el control glicémico a largo plazo en los pacientes con Diabetes tipo II (no insulino dependiente), mientras que en los pacientes con

¹⁰ American Diabetes Association. (2011) *Standards of medical care in Diabetes*. Diabetes care Suppl 34. Págs 11-61.

¹¹ [http://: www.diariomédico.com](http://www.diariomédico.com). 2006.

Diabetes tipo I (insulinodependiente), aunque reduce los requerimientos de insulina, no suele modificar el control glicémico.¹²

2.2 TEORÍA EXISTENTE

2.32.2.1 DIABETES MELLITUS

2.2.1.1 CONCEPTO

Según la OMS la diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. La insulina es una hormona que regula el azúcar en la sangre. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre), que con el tiempo daña gravemente muchos órganos y sistemas, especialmente los nervios y los vasos sanguíneos.

Se distinguen dos formas de Diabetes Mellitus. La tipo 1, o Diabetes Mellitus insulino-dependiente (DMID), denominada también Diabetes juvenil, afecta a niños y adolescentes, y se cree producida por un mecanismo auto inmune; constituye de un 10 a un 15% de los casos y es de evolución rápida. La tipo 2, o Diabetes Mellitus no-insulino-dependiente (DMNID), o Diabetes del adulto, suele aparecer en personas mayores de 40 años y es de evolución lenta.

Muchas veces no produce síntomas y el diagnóstico se realiza por la elevación de los niveles de glucosa en un análisis de sangre u orina.

Como efectos generales se observan:

- Disminución del ingreso de glucosa en tejidos periféricos como el adiposo y muscular por lo que disminuye la utilización de la misma y genera incrementos de la glucemia a valores de 300 a 1200 mg/dl.

¹² Sociedad Española de Diabetes (SED). (2006) *Diabetes y ejercicio*. Barcelona. Editorial Mayo.

- Deshidratación celular a causa de las altas concentraciones de glucosa sanguínea que generan un aumento de la presión osmótica del líquido extracelular.

- Glucosuria: los incrementos de la glucemia por encima "del umbral sanguíneo" (más de 180 mg/dl) generan una disminución en la resorción de glucosa promoviendo el paso de esta hacia la orina, acompañada de un aumento en la pérdida de agua por el efecto osmótico de la glucosa.

Esto explica la poliuria y también la deshidratación que genera polidipsia en los pacientes diabéticos.

- Aumento de la movilización de grasas desde el tejido adiposo debido a la imposibilidad de utilizar glucosa. El aumento de los ácidos grasos en sangre promueve la inhibición de la lipogénesis ya que por retroalimentación deprimen la actividad de la acetil-COA carboxilasa que inicia la síntesis de ácidos grasos.

- Aumento del depósito de lípidos en las paredes de los vasos promoviendo aterosclerosis.

- Aumento de la beta oxidación y de cuerpos cetónicos debido a la imposibilidad de la acetil coenzima A para ser oxidada en el ciclo del ácido cítrico.

- Aumento de la concentración de aminoácidos circulantes y la neoglucogénesis.

- Engrosamiento de las paredes capilares promoviendo insuficiencia renal, retinopatía, etc.

Los pacientes diabéticos por sus características, son más propensos a sufrir enfermedades coronarias y accidentes cerebro vasculares que los no diabéticos. Poseen un alto índice de amputación de miembros inferiores, enfermedad renal y afecciones sobre la retina promoviendo ceguera. Existe

una estrecha relación entre la Diabetes y la aterosclerosis, obesidad e hiperlipoproteinemia¹³.

2.2.1.2 TIPOS DE DIABETES

Según la Organización Mundial de la Salud hay dos tipos principales de Diabetes:

1.-El tipo (I) dependiente de la insulina, a veces se le llama Diabetes juvenil, porque normalmente comienza durante la infancia (aunque también puede ocurrir en adultos). Como el cuerpo no produce insulina, personas con Diabetes del tipo (I) deben inyectarse insulina para poder vivir. Menos del 10% de los afectados por la Diabetes padecen el tipo (I).

2.-En el tipo (II) que surge en adultos, el cuerpo sí produce insulina, pero, o bien no produce suficiente, o no puede aprovechar la que produce. La insulina no puede escoltar a la glucosa al interior de las células. El tipo (II) suele ocurrir principalmente en personas a partir de los cuarenta años de edad.

2.2.1.3 HISTORIA

La Diabetes Mellitus era ya conocida antes de la era cristiana. Fue Areteo de Capadocia quien, en el siglo II de la era cristiana, le dio a esta afección el nombre de Diabetes, que significa en griego (correr a través), refiriéndose al signo más llamativo que es la eliminación exagerada de agua por el riñón, expresando que el agua entraba y salía del organismo del diabético sin fijarse en él.

Tomás Willis fue quien, en 1679, hizo una descripción magistral de la Diabetes, quedando desde entonces reconocida por su sintomatología como entidad clínica. Fue él quien, refiriéndose al sabor dulce de la orina, le dio el

¹³ Harrison. (2006) *Principios de medicina interna Diabetes Mellitus*. Editorial McGraw-Hill 16a ed.

nombre de Diabetes Mellitus (sabor a miel). En 1775 Dopson identificó la presencia de glucosa en la orina.

En el siglo XIX el clínico francés Bouchardat señaló la importancia de la obesidad y de la vida sedentaria en el origen de la Diabetes y marcó las normas para el tratamiento dietético, basándolo en la restricción de los glúcidos y en el bajo valor calórico de la dieta. La hormona producida por las células descritas en el páncreas por Langerhans, fue descubierta en 1921 por Banting y Charles Best, quienes consiguieron aislar la insulina y demostrar su efecto hipoglucemiante.

Este descubrimiento significó una de las más grandes conquistas médicas del siglo XX, porque transformó el porvenir y la vida de los diabéticos y abrió amplios horizontes en el campo experimental y biológico para el estudio de la Diabetes y del metabolismo de los glúcidos. Según, World Health Organization Department of Noncommunicable Disease Surveillance (2006). «Diabetes».¹⁴

2.2.1.4 ETIMOLOGÍA

Proviene del latín diabētes, y éste del griego διαβήτης (diabētes, 'correr a través' con δια o 'dia-', 'a través', y βήτης o 'betes', 'correr', de διαβαίνειν (diabaínein, 'atravesar'). Fue acuñado por el filósofo griego Arateus de Cappadocia. La palabra Mellitus (griego mel, "miel") se agregó en 1675 por Thomas Willis cuando notó que la orina de un paciente diabético tenía sabor dulce.¹⁵

¹⁴ World Health Organisation. (2002) *Disease surveillance, definition, diagnosis and classification of Diabetes Mellitus and its complications*. Génova. WHO Editions.

¹⁵ [http://: www.MedlinePlus.com](http://www.MedlinePlus.com). «Diabetes». Enciclopedia médica en español. 2008

2.2.2 DIABETES MELLITUS II

2.2.2.1 FISIOPATOLOGÍA

La fisiopatología de la Diabetes Mellitus II es compleja e implica la interacción de factores ambientales como consumo calórico excesivo que conduce a la obesidad y la vida sedentaria (Ver Anexo 1. Gráfico 3) y genéticos, aunque existen tres alteraciones constantes:

- Resistencia a la acción de la insulina en los tejidos periféricos: músculo, grasa y especialmente el hígado.
- Secreción alterada de la insulina en respuesta al estímulo con glucosa.
- Producción aumentada de glucosa por el hígado.

Si exceptuamos las formas monogénicas específicas de la enfermedad que pueden ser el resultado de defectos que están en el músculo, hígado o la grasa o de los defectos de la secreción de la insulina en las células beta del páncreas no se conoce la forma de interacción de los factores genéticos, medioambientales y fisiopatológicos para desencadenar el inicio de la Diabetes Mellitus II. De hecho, las formas más frecuente de Diabetes Mellitus II son de naturaleza poligénica y se deben a la secreción anormal de insulina y a la resistencia a la insulina.

Desde el punto de vista patológico es la incapacidad de las células beta del páncreas para adaptarse a la reducción de la sensibilidad a la insulina que se produce a lo largo de la vida en las personas en momentos como la pubertad, embarazo, estilo de vida sedentario o exceso de alimentación, la que conducirá a la obesidad, lo que precipita el inicio de la Diabetes Mellitus II¹⁶.

¹⁶ http://webs.uvigo.es/endocrinologia/PDFs%202004_05/PDFS/Fisiopat_DM2_MATome.pdf

2.2.2.2 ETIOLOGÍA

Es de origen desconocido, se presenta generalmente en edades avanzadas y es unas diez veces más frecuente que la Diabetes Mellitus I. Por regla general, se da la circunstancia de que también la sufren o la han sufrido otras personas de la familia. Se origina debido a una producción de insulina escasa, junto con el aprovechamiento insuficiente de dicha sustancia por parte de la célula.

Actualmente se piensa que los factores más importantes en la aparición de una Diabetes Mellitus II son, además de una posible resistencia a la insulina e intolerancia a la glucosa, el exceso de peso y la falta de ejercicio. De hecho, la obesidad abdominal se asocia con elevados niveles de ácidos grasos libres, los que podrían participar en la insulinoresistencia y en el daño a la célula beta-pancreática¹⁷. (Ver Anexo 1. Gráfico 4)

2.2.2.3 SÍNTOMAS

Con frecuencia, las personas con Diabetes Mellitus II no presentan síntoma alguno al principio y es posible que no tengan síntomas durante muchos años.

Los síntomas iniciales de la Diabetes pueden abarcar: Infección en la vejiga, el riñón, la piel u otras infecciones que son más frecuentes o sanan lentamente. Fatiga, hambre, aumento de la sed, aumento de la micción, visión borrosa, disfunción eréctil, dolor o entumecimiento en los pies o las manos. (Ver Anexo 1. Gráfico 5)

2.2.2.4 DIAGNÓSTICO

Se sospecha Diabetes si el azúcar en la sangre es superior a 200 mg/dL. Para confirmar el diagnóstico, se deben hacer uno o más de los siguientes exámenes:

¹⁷ <http://www.dmedicina.com/salud/digestivas/Diabetes.html>

Exámenes de sangre para la Diabetes:

- Nivel de glucemia en ayunas: se diagnostica Diabetes si el resultado es mayor a 126 mg/dL en dos oportunidades. (Ver Anexo 1. Gráfico 6)

- Examen de hemoglobina A1c:

Normal: menos de 5.7%

PreDiabetes: entre 5.7% y 6.4%

Diabetes: 6.5% o superior

- Prueba de tolerancia a la glucosa oral: se diagnostica Diabetes si el nivel de glucosa es superior a 200 mg/dL luego de 2 horas.

Las pruebas de detección para Diabetes se recomiendan para:

- Niños obesos que tengan otros factores de riesgo de Diabetes, comenzando a la edad de 10 años y repitiendo cada dos años.
- Adultos con sobrepeso que tengan otros factores de riesgo.
- Adultos de más de 45 años cada tres años.

Los siguientes exámenes ayudan a vigilar la Diabetes y prevenir sus posibles problemas:

Medición de la presión arterial (la presión arterial ideal debe ser de 130/80 mm/Hg o más baja).

Revisar la hemoglobina A1c (HbA1c) si la Diabetes está bien controlada cada 6 meses; de lo contrario, cada 3 meses,

Niveles de colesterol y triglicéridos anualmente (niveles de colesterol por debajo de 70-100 mg/dL).

Microalbuminuria y creatinina en suero para verificar que los riñones estén trabajando bien.

Prueba oftalmológica al menos una vez al año o con mayor frecuencia si tiene signos de retinopatía diabética.¹⁸

2.2.2.5 COMPLICACIONES

La frecuencia, gravedad y progresión de las complicaciones agudas y crónicas están relacionadas con el grado de hiperglucemia, los trastornos metabólicos asociados, la duración de la enfermedad, la exposición a otros factores de riesgo y el ambiente genético.

Agudas: Coma hiperosmolar, cetoacidosis diabética e hipoglucemia, (las cuales requieren de un segundo nivel de atención: manejo intrahospitalario).

Crónicas

- En ojos se incrementa el riesgo para desarrollar cataratas, retinopatía, glaucoma y es la principal causa de ceguera adquirida en los adultos de 20 a 74 años de edad. (Ver Anexo 1. Gráfico 7)
- Se incrementa 17 veces el riesgo de desarrollar daño renal, que se manifiesta por nefropatía (microalbuminuria) e insuficiencia renal crónica.
- Se incrementa dos veces el riesgo de cardiopatía isquémica, enfermedad vascular cerebral e hipertensión arterial.
- Se incrementa la probabilidad de insuficiencia vascular periférica, que a su vez condiciona pie diabético, la cual es principal causa de amputación. (Ver Anexo 1. Gráfico 8)
- Se incrementa el riesgo de neuropatía autonómica en los sistemas cardiovascular, digestivo y genitourinario.
- En piel y mucosas favorece infecciones oportunistas piógenas y micóticas crónicas.¹⁹

¹⁸ Eisenbarth Gs, Polonsky Ks, Buse Jb. (2008) *DIABETES MELLITUS. Philadelphia. Editorial Elsevier 11th ed.*

2.2.2.6 PRONÓSTICO

El pronóstico de la Diabetes Mellitus II depende de los factores de riesgo, la evolución de la enfermedad, el grado de control metabólico y la ausencia o presencia de infecciones recurrentes, hipertensión arterial y nefropatía.²⁰

2.2.2.7 TRATAMIENTO

El objetivo del manejo de la Diabetes Mellitus II es lograr el control bioquímico, prevenir las complicaciones microvasculares y macrovasculares y con ello favorecer una mejor calidad de vida. Para conseguirlo debe realizarse evaluación médica completa, ya que la enfermedad tiene un comportamiento diferente en cada paciente, lo que obliga a realizar un plan de manejo individual con base en la edad, presencia de otras enfermedades, estilo de vida, restricciones económicas, habilidades aprendidas de automonitorización, nivel de motivación del paciente y la participación de la familia en la atención de la enfermedad.

En los pacientes con diagnóstico reciente se debe investigar síntomas, factores de riesgo, hábitos de alimentación, estado nutricional, antecedentes de peso corporal, hábitos de ejercicio físico, antecedente de familiares directos con Diabetes Mellitus, estilo de vida, factores culturales, psicosociales, educacionales y económicos y resultados de los análisis de laboratorio, que pueden influir en el manejo.

En diabéticos sin respuesta adecuada al tratamiento y en quienes se desea ajustarlo, además de los datos previos se deben considerar los planes de alimentación y ejercicio físico así como los resultados en el control de la glucemia, el tratamiento actual y los previos, la frecuencia, severidad y

¹⁹ Pull JA, Zorrilla. (2002) *Diabetes mellitus. Complicaciones crónicas*. México. Ed. Interamericana McGraw-Hill.

²⁰ Alemzadeh R, Ali O. (2011) *Diabetes Mellitus Nelson textbook of pediatrics*. Philadelphia. Editorial Elsevier 19th ed

causas de complicaciones agudas como hipoglucemia y cetoacidosis, las infecciones previas y actuales, particularmente de la piel, dentales y genitourinarias, síntomas y tratamiento de las complicaciones crónicas asociadas.

2.2.2.7.1 DIETA

La dieta, así como el ejercicio físico constituyen el pilar fundamental sobre el que descansa el tratamiento. Al proporcionar los nutrientes y calorías apropiados a cada paciente es factible llevarlo y mantenerlo en el peso ideal, además de obtener un mejor control metabólico, minimizar las fluctuaciones de la glucemia tanto en ayuno como durante el periodo posprandial, mediante un balance adecuado de carbohidratos, proteínas y grasas. Esto influye favorablemente sobre las manifestaciones clínicas de la enfermedad y la limitación de la progresión de los cambios degenerativos que se manifiestan como complicaciones, y consecuentemente en el incremento de los años de vida saludable.

Para lograr el equilibrio entre los grupos de alimentos, la tendencia actual es administrar al diabético un porcentaje de hidratos de carbono similar al de una persona sana y reducir el aporte graso, en especial las grasas saturadas y el colesterol, debido a que los pacientes sometidos a este tipo de dietas presentan una menor incidencia de complicaciones y por lo tanto la morbilidad y mortalidad condicionadas por la enfermedad disminuyen. (Ver Anexo 1. Gráfico 9)

2.2.2.7.2 ACTIVIDAD FÍSICA

Hacer ejercicio en forma regular es importante para todas las personas, pero especialmente para las personas que tienen Diabetes. El ejercicio aeróbico ayuda a bajar el nivel de azúcar en la sangre sin medicamentos. También

ayuda a quemar el exceso de calorías y grasa, de manera que pueda controlar el peso.²¹

2.2.2.7.3 MEDICAMENTOS PARA TRATAR LA DIABETES

Si la dieta y el ejercicio no ayudan a mantener niveles normales o casi normales de glucemia, es necesario el uso de medicamentos. Dado que estos fármacos ayudan a bajar los niveles de glucemia de diferentes maneras.

Tipos de medicamentos más comunes (por vía oral o inyectados): Los inhibidores de la alfa-glucosidasa, las biguanidas, los medicamentos inyectables, las meglitinidas, las sulfonilureas, las tiazolidinedionas, la rosiglitazona (puede aumentar el riesgo de problemas cardíacos)

Estos fármacos se pueden administrar con insulina o esta última se puede usar sola. Se puede necesitar insulina si continúa teniendo un control deficiente de la glucemia. La insulina se tiene que inyectar debajo de la piel, utilizando una jeringa o una pluma de insulina, y no se puede tomar por vía oral.²²

Las preparaciones de insulina se diferencian en la rapidez con la que comienzan a actuar y en el tiempo que dura su efecto.²³ (Ver Anexo 1. Gráfico 10).

2.2.2 KINESIOTERAPIA

2.2.3 Es una técnica correspondiente a un tratamiento terapéutico que estudia el movimiento, la fisiología y la anatomía de la biomecánica correspondiente al cuerpo humano.

²¹ Ortega R. (2002) *Medicina del ejercicio físico y del deporte para la atención de la salud*. Madrid. Ed Díaz de Santos.

²² Katzung, Bertram. (2007) *Pancreatic Hormones & Antidiabetic Drugs.*». *Basic & Clinical Pharmacology*. Ed.McGraw-Hill 9 edición.

²³ Buchwald H, Estok R, Fahrenbach K, Banel D, Jensen Md, Pories Wj, Bantle Jp, Sledge I. (2009) *Weight and type 2 Diabetes: systematic review and meta-analysis*. *Journal Am J Med* N122. págs 248-256.

Al mismo tiempo, se ocupa de tratar aquellos problemas emergentes de malformaciones, accidentes, lesiones, enfermedades, y mediante la kinesioterapia se logra mejorar de manera terapéutica todos estos problemas mencionados, destacándose como parte fundamental de cualquier tipo de proceso de rehabilitación.

Es importante tener en cuenta que la kinesioterapia participa de la rehabilitación provocando una mejora en las condiciones de movimiento del paciente, mediante la aplicación de una rutina leve de ejercicios físicos que estimulen el área necesitada, siempre considerando la condición, características y limitaciones de cada paciente. La kinesioterapia intenta reducir a la mínima expresión posible la discapacidad que presenta el paciente, potenciando todas sus capacidades pero en una manera medida. Quien lleva a cabo cualquier método de kinesioterapia es lógicamente un profesional en la kinesiología, y el mismo suele diseñar una rutina de ejercicios específica para cada uno de los pacientes atendidos y tratados, considerando sus limitaciones y capacidades.²⁴

Sus objetivos actúan a 3 niveles: preventivo, paliativo y curativo.

El objetivo preventivo va encaminado a mantener el potencial de extensibilidad de las estructuras músculo-tendinosas y cápsulo-articulares, es decir, evita la retracción de las estructuras blandas del tejido conectivo y también evita la pérdida del esquema corporal. Resulta muy útil en los síndromes de reposo prolongado.

El objetivo paliativo atenúa los efectos de la enfermedad.

El objetivo curativo se basa en reducir el dolor, mantener o aumentar el rango de movimiento articular y muscular, mantener o mejorar la fuerza

²⁴ <http://www.tratamientosalternativos.com/medicina-alternativa/kinesioterapia.html>

muscular, la coordinación y el control neuromuscular, mejorar el equilibrio y la postura, y en el aprendizaje y reaprendizaje motor.

El ejercicio para la salud es usado en la prevención primaria y secundaria y, cada vez más, forma parte de los tratamientos complementarios en muchas enfermedades crónicas estabilizadas. Los principales campos de su aplicación son: la prevención cardiovascular, las condiciones crónicas del aparato locomotor clínicamente estables y la prevención y el tratamiento de la Diabetes y de la obesidad.

En fisioterapia la prescripción del ejercicio terapéutico obedece a principios y técnicas de rehabilitación funcional basados en conocimientos clínicos y de biomecánica del movimiento humano, y que varían por lo tanto dependiendo del diagnóstico y pronóstico tanto médico como fisioterapéutico.

La actividad física adaptada se desarrolla para dar respuesta a personas que por su edad, condición o capacidades funcionales necesiten programas de actividad física específicos acordes con sus habilidades. Está indicada en algunos colectivos como mayores, personas con discapacidad física o psíquica, adultos con patologías crónicas del aparato locomotor estabilizados o personas con una reducida capacidad funcional.²⁵

2.2.3.1 CLASIFICACIÓN

La kinesioterapia la podemos englobar como un conjunto de movimientos que realiza cualquier tejido de nuestro organismo.

Las variadas modalidades del movimiento en su aplicación terapéutica van a estar condicionadas por tres factores:

- Movimientos del enfermo.
- Movimientos aplicados al enfermo.

²⁵ <http://www.clinicauniversidadnavarra.es/la-clinica/servicios-medicos/departamento/rehabilitacion/cinesiterapia>

- Combinación de ambos.

La cinesiterapia la podemos clasificar en:

C.Activa: Asistida, resistida, libre

C.Pasiva: Relajada, forzada, suspensioterapia, poleoterapia, mecanoterapia, tracciones vertebrales.

2.2.3.2 FISIOLÓGÍA DEL MOVIMIENTO

El movimiento es un trabajo físico, determinado por la acción de fuerzas interiores, que actúan oponiéndose a otras, las exteriores.

Las fuerzas interiores, por las grandes funciones que hacen, son la circulación, inervación, respiración; actúan por medio de tres factores que producen el movimiento: músculo, hueso (palanca sobre la que actúa) y la articulación (punto de apoyo).

Las fuerzas exteriores están constantemente en oposición a las interiores, y están representadas por el peso de los segmentos corporales (fijos o móviles), la resistencia exterior al movimiento, la gravedad y la inercia (perpetua la movilidad y la inmovilidad). Excepcionalmente pueden manifestarse aisladamente, ya que generalmente se asocian.

2.2.3.3 INDICACIONES

- Deformaciones del esqueleto, sobre todo columna vertebral.
- Lesiones o anomalías de partes blandas.
- Lesiones o deformaciones articulares.
- Enfermedades orgánicas y sus secuelas (encamados mucho tiempo).
- Enfermedades cardiorespiratorias.
- Enfermedades del SNC.

2.2.3.4 CONTRAINDICACIONES

- Movilización pasiva:

- Articulación muy dolorosa.
 - Lesión reciente de partes blandas.
 - Hiperlaxitud articular, salvo parálisis flácidas.
 - Derrame articular abundante.
- Movilización activa:
- Anquilosis.
 - Fracturas recientes.
 - Procesos inflamatorios (osteítis infecciosa, focos tuberculosos evolutivos...)
 - Hernia discal (primero mirar cómo está colocada la hernia).²⁶

2.2.4 KINESIOTERAPIA AERÓBICA

Se refiere a aquella actividad de moderada intensidad llevada a cabo por un período de tiempo más bien prolongado. En estricto rigor, aeróbico quiere decir "en presencia de oxígeno", lo que se refiere en particular al uso del oxígeno que tienen los músculos; o sea un ejercicio es de este tipo en la medida que desarrolla la capacidad del organismo, en especial los músculos, para usar de manera eficiente el oxígeno.

Un ejercicio aeróbico efectivo, debe involucrar entre 5 y 10 minutos de precalentamiento, con una intensidad máxima de ritmo cardiaco de entre un 50 y un 60 %. Luego ese precalentamiento debe ser secundado por alrededor de 20 minutos a una intensidad de entre un 70 y un 80%, para terminar con un período de enfriamiento de entre 5 a diez minutos a una intensidad de un 50 a un 60%, como máximo.²⁷

2.2.4.1 PROCESO

²⁶ <http://www.docstoc.com/docs/113938023/m%EF%BF%BDsculos-existen-receptores-sensibles-para-diferentes-niveles-de-su-tensi%EF%BF%BDn>

²⁷ De Lucio, Víctor. (2002) *Manual del entrenador de acondicionamiento físico*. México. Editorial Sport.

Durante la realización de este tipo de ejercicio, el organismo utiliza una gran cantidad de oxígeno como combustible, produciendo adenosín trifosfato (ATP), el cual es el principal elemento transportador de energía para todas las células.

Inicialmente, durante el ejercicio aeróbico, que comienza en el momento que debe reabastecerse de oxígeno los músculos, dentro de los 2 a 3 primeros minutos del ejercicio continuo, el glucógeno se rompe para producir glucosa sin embargo, cuando éste escasea, la grasa empieza a descomponerse. Este último es un proceso lento, y está acompañado de una disminución en el rendimiento.

2.2.4.2 SISTEMA ENERGÉTICO AERÓBICO

Es el proceso mediante el cual el cuerpo descompone combustibles con la ayuda de O₂ para generar energía. Esta producción oxidativa de ATP se produce dentro de las mitocondrias de la célula. En los músculos, son adyacentes a las miofibrillas y se hallan también distribuidas por el sarcoplasma.

En la producción de energía aeróbica se descomponen continuamente y en dicho orden hidratos de carbono, grasas y algunas proteínas, combinándose con O₂ para producir CO₂ y H₂O.

2.2.4.3 FASES DEL SISTEMA ENERGÉTICO AERÓBICO

Metabolismo de los glúcidos (Glucólisis aeróbica)

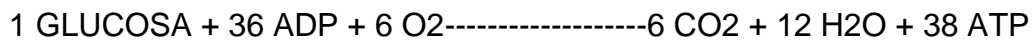
Los hidratos de carbono son hidrolizados por fermentos digestivos, convirtiéndose en última instancia en glucosa. Esta se absorbe en el intestino, pasa a la sangre y de ahí a los tejidos activos donde se metaboliza, siguiendo 3 opciones:

- Ingresando en los tejidos corporales, con posibilidad de ser directamente oxidada, o de ser almacenada como glucógeno en la fibra muscular.

- Pasando al hígado donde puede ser almacenada como glucógeno hepático o consumidor.
- Convirtiéndose en ácidos grasos y engrosando así las reservas de triglicéridos del tejido adiposo.

En la glucólisis aeróbica, la glucosa pasa a ácido pirúvico y, como existe O₂, aquél se transforma en Acetil Co-A, que es oxidada por completo hasta CO₂ y H₂O, obteniéndose con ello una elevada producción de energía.

Luego con la degradación de 1 molécula de glucosa:

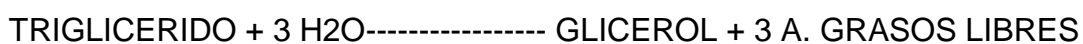


Hay que recordar que esta vía también utiliza el ácido láctico (oxidación de ácido láctico), ya que al estar éste en el medio y haber oxígeno suficiente, se reconvierte a ácido pirúvico que pasa al ciclo de Krebs. (Ver Anexo 1. Gráfico 11)

Metabolismo de las grasas

Si se continúa con la actividad más allá de 40 minutos comienza a cobrar importancia la degradación aeróbica de las grasas. Las grasas, tras su ingestión y digestión son almacenadas en el músculo (poca cantidad) y en el tejido adiposo en forma de triglicéridos en los adipocitos.

Representan una fuente inagotable de energía, aunque se proporciona muy lentamente y más tarde que la de los hidratos, ya que primero deben ser reducidas desde su forma compleja (triglicéridos) a sus componentes básicos: glicerol y ácidos grasos libres. Sólo éstos se usan para formar ATP. Este proceso se llama LIPÓLISIS, y lo llevan a cabo unas enzimas conocidas como lipasas.



El glicerol y los ácidos grasos libres circulan por la sangre hacia los músculos activos donde son captados.

Cada ácido graso produce aproximadamente 441 ATP que sumadas a los 22 ATP del glicerol, nos dan 463 ATP por molécula de grasa. El metabolismo de las grasas puede generar mucha más energía que el de la glucosa.

Metabolismo de las proteínas

La proteína se descompone a aminoácidos, y para que estos puedan ser utilizados tienen que eliminar el grupo amino (NH₂), lo cual se realiza en el hígado (convertido en urea. Este proceso requiere energía: consume ATP) y en el músculo esquelético. Posteriormente pasan a productos como Acetil Co-A, ácido pirúvico y productos del ciclo de Krebs para ser oxidados, así como a la cadena respiratoria para producir ATP.²⁸

A medida que la intensidad aumenta, la capacidad de satisfacer la demanda de oxígeno disminuye gradualmente y progresivamente comienzan a cambiar de su sistema aeróbico a su sistema anaeróbico. El techo aeróbico o umbral de intensidad es aproximadamente el 80% de la FCM.²⁹

2.2.4.4 BENEFICIOS DE LA KINESIOTERAPIA AERÓBICA

Dado que utiliza las grasas como combustible o fuente principal de energía, acompañados de una alimentación equilibrada y un estilo de vida sana, los beneficios son evidentes.

- **Mejora la función cardiovascular:** Mejora la circulación sanguínea en especial la coronaria y estimula la formación de nuevos vasos, esta mejoría es el resultado del incremento del uso de oxígeno como energía con un aumento de la capacidad ventilatoria máxima y de la habilidad de los músculos para extraer oxígeno de la sangre, favoreciendo la

²⁸ Greehnaff, P.L., Timmons, J.A. (2005) *Interaction between aerobic and anaerobic metabolism during intense muscle contraction*. Journal Exercise Sport Sci. pag. 26:1.

²⁹ Fox, E. (2006) *La base fisiológica para el ejercicio y el deporte*. Madison. Editorial Brown & Benchmark 5^a ed.

distribución de los capilares en el músculo cardíaco y la habilidad del corazón para desarrollar nuevos ramales de arterias sanas, que permitan llevar la sangre a lugares donde antes llegaba en forma deficiente.

También se produce un aumento de volumen de la cavidad ventricular, debido a la adaptación del corazón cuando realiza un entrenamiento aeróbico regular, que consiste en un alargamiento de la fibra muscular cardíaca que conlleva un aumento de las cavidades cardíacas. Las consecuencias de este aumento del tamaño son que en cada expulsión de sangre, el volumen de ésta sea mayor y por consiguiente la cantidad de oxígeno que transporta la sangre en cada latido esté aumentada; lo que supone una disminución de la frecuencia cardíaca en reposo y el consiguiente ahorro de gasto cardíaco.

- **Reduce grasa corporal y elimina la grasa subcutánea:** Los cambios en la masa grasa corporal total y en el nivel de grasa abdominal, inducidos por el entrenamiento físico aeróbico, se correlacionan con los cambios inducidos en el metabolismo de los lípidos; así, el incremento del colesterol HDL asociado al ejercicio se correlaciona estrechamente con cambios en el peso corporal. Para lograr un consumo alto de las calorías que están acumuladas en el tejido graso (adiposo), el ejercicio debe ser habitual, de tiempo prolongado y de intensidad moderada, utilizando la mayor masa muscular posible como las de las piernas, los glúteos y la parte baja de la espalda. Además reduce la grasa subcutánea, localizada entre los músculos.
- **Disminuye a mediano plazo, la presión sanguínea:** En los hipertensos hasta en 7 mmHg la sistólica y 4 mmHg la diastólica, disminuyendo el requerimiento de medicamentos. Este efecto se logra debido a la reducción de la resistencia vascular periférica (RVP); la reducción de RVP tras ejercicio físico se debe tanto a una adaptación neurohumoral como estructural, así como a una respuesta vascular alterada a

estímulos vasoactivos; así, pequeños cambios en el diámetro de la luz vascular tienen un gran impacto en la resistencia vascular.

- **Baja los niveles de colesterol total en la sangre**, así como los de colesterol LDL o "colesterol malo" y de los triglicéridos y aumenta el colesterol HDL o "colesterol bueno", el ejercicio incrementa la actividad de la lipoproteinlipasa, lo que favorece la lipólisis de los triglicéridos ricos en lipoproteínas como paso inicial para la elevación de los niveles de colesterol HDL. Secundariamente, la reducción de la actividad de la lipasa hepática, que cataliza la conversión de las partículas HDL2 a HDL3, retrasa el catabolismo de las HDL2 que son más cardioprotectivas.
- **Reduce los niveles sanguíneos de glucemia.** Uno de los efectos agudos del ejercicio en la Diabetes Mellitus II es la disminución de la glucemia, actuando de forma sinérgica con la insulina en los tejidos sensibles a ésta. La mayoría de los pacientes con Diabetes Mellitus II obesos muestra una disminución de los niveles de glucemia tras el ejercicio físico correlacionada con su duración e intensidad, así como con la glucemia preejercicio. Esta reducción en los niveles de glucemia se atribuye a la disminución en la producción hepática de glucosa con un incremento paralelo de su consumo por parte del músculo esquelético.
- **Mejora la capacidad pulmonar, la circulación en general y el aprovechamiento del oxígeno** no solo por los músculos (incluyendo el músculo cardíaco), sino también por los órganos internos y la piel, lo cual se refleja en mayor capacidad para realizar esfuerzos y mejoría en las funciones digestivas, renales, inmunológicas, endocrinas, el estado de ánimo, el sueño y de las funciones mentales superiores.
El ejercicio físico favorece la fortaleza de los músculos respiratorios y esto permite aumentar el volumen pulmonar reclutable, es decir que hace

trabajar a secciones de nuestros pulmones que no están trabajando en caso de llevar una vida sedentaria

- **Reafirma los tejidos** y la piel recupera parte de la lozanía perdida, contribuyendo no solo a estar y sentirse más joven sino también parecerlo.

El ejercicio estimula la circulación sanguínea y linfática por la contracción muscular que se produce durante el mismo. Aproximadamente circula 5 veces más sangre cargada de oxígeno. Se incrementa el diámetro de los vasos sanguíneos permitiendo que una mayor cantidad de flujo sanguíneo llegue a los órganos, y entre ellos a la piel, mejorando así la luminosidad de ésta.

El ejercicio previene el envejecimiento e inflamación que provoca el estrés, porque reduce los elevados niveles de insulina, así como la hormona del estrés (cortisol), que promueven la inflamación cutánea.

El ejercicio reduce los niveles de insulina, e igualmente de azúcar en sangre, esto conduce a reducir los acabados de glicación avanzada. La insulina alta estimula las enzimas del grupo *matrix metalloproteinases*, la cual destruye el colágeno.

- **Aumenta la reabsorción de calcio por los huesos**, fortaleciéndolos y disminuyendo el riesgo de fracturas. La demanda funcional impuesta sobre el hueso es una de las mayores determinantes en las características estructurales de este. La intensidad del estrés aplicado sobre el segmento óseo afecta su geometría, su microarquitectura y la composición de la matriz. La intensidad de la carga para los efectos recientemente descritos es la importante y no así la duración del esfuerzo, un mínimo strain (un strain es igual a una unidad de fuerza que modifica por instantes la arquitectura del hueso) es requerido para producir un efecto sobre el hueso. Se ha desarrollado una teoría de los

mecanoestatos los cuales traducirían la fuerza de impacto en señales que permitirían un desbalance entre la actividad osteoblástica (que construye hueso) y la osteoclástica (que absorbe hueso). No está claro si esta señal aumenta la actividad osteoblástica o disminuye la osteoclástica o ambas simultáneamente. El strain impuesto sobre el hueso activa al osteocito iniciando un aumento en la producción de prostaciclina y sobre el osteoblasto que produce prostaciclina y prostaglandina E2, minutos más tarde se ha podido constatar que en el osteocito hay un incremento de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa y 24 horas más tarde un aumento en RNAm para factores de crecimiento.

- **Disminuye los niveles circulantes de adrenalina**, la hormona del estrés, debido a que hay una menor activación del sistema nervioso simpático y aumenta los niveles de endorfinas y otras sustancias cerebrales, contribuyendo a bajar la tensión emocional y mejorar el estado anímico, lo cual se refleja en una gran sensación de bienestar físico, emocional y social.

Hay que tener en cuenta que los cambios que el ejercicio aeróbico produce en nuestro metabolismo, no se limitan al tiempo de ejercicio sino que perduran por varias horas más.³⁰

2.2.4.5 OBJETIVOS DE LA KINESIOTERAPIA AERÓBICA

La intensidad del ejercicio aeróbico se puede medir con relación al volumen de oxígeno máximo consumido por el cuerpo. Pero para fines prácticos, la intensidad se calcula con la frecuencia por minuto.

La frecuencia máxima o número máximo de pulsaciones por minuto (NPM) que puede alcanzar un corazón sano con seguridad, se calcula mediante una

³⁰ Billat, V. (2002) *Fisiología y metodología del entrenamiento*. Barcelona-España. Editorial Paidotribo 1ra ed.

constante de 220 (para hombres) y 226 (para mujeres) a la cual se le resta la edad, es decir:

NPM para hombres = 220 – Edad

NPM para mujeres = 226 – Edad

Así, un hombre de 50 años sería: $220 - 50 = 170$ puls. por minuto.

Se considera ejercicio aeróbico suave al realizado con una media del 55% al 60% del número máximo de pulsaciones (NMP), moderado al realizado entre el 60% - 75%, y fuerte al ejecutado entre 75% y 85%. Por encima del 85% del NMP se agrega un gran componente anaeróbico. Los mayores beneficios se logran con el ejercicio aeróbico moderado.

Para el ejemplo, un hombre de 50 años debería mantener una frecuencia cardíaca entre 102 y 127 pulsaciones por minuto para que la intensidad del ejercicio sea moderada y esa sería su frecuencia cardíaca objetivo (FCO). Manteniendo la FCO se garantizan los beneficios y se evitan complicaciones.³¹

2.2.5 KINESIOTERAPIA ANAERÓBICA

Consiste en el entrenamiento y terapéutica muscular de alta intensidad pero corta duración, lo que lleva a consumir fosfato de creatina o el ácido láctico en ausencia del oxígeno.

Aquí no se necesita oxígeno porque la energía proviene de fuentes inmediatas que no necesitan ser oxidadas por el oxígeno, como son el ATP muscular, la PC o fosfocreatina y la glucosa.

2.2.5.1 PROCESO

En el ejercicio anaeróbico, el oxígeno no es necesario para producir energía. Cuando se realiza actividad en forma vigorosa, existe una escasez temporaria del oxígeno que es llevado a los músculos en actividad.

³¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Ejercicio_aer%C3%B3bico

El ácido láctico es un subproducto de la generación de energía en forma anaeróbica. Cuando el ácido láctico se acumula a niveles altos en la sangre ocasionan fatiga muscular. Es por esto que los ejercicios anaeróbicos no pueden durar mucho.

En el sistema anaeróbico hay dos mecanismos a través de los cuales se produce la ATP:

Fosfocreatina (Sistema Aláctico). También conocida como creatina fosfato. Es una molécula de creatina fosfolizada almacenadora de energía en el músculo. Es usada por el cuerpo para generar de forma anaeróbica ATP, formando creatina para los 2 a 7 segundos después de un esfuerzo de alta intensidad.

Glucólisis anaeróbica (Sistema Láctico): es un proceso catabólico del cuerpo que consiste en la remoción de un monómero de glucosa de un glucógeno mediante fosforólisis para producir glucosa. Es decir, para alimentar el músculo y darle energía en un proceso anaeróbico.

El ejercicio anaeróbico se caracteriza por ser de corta duración y de alta intensidad. Como ejemplos de este tipo de ejercicios, tenemos la musculación, los sprints o el levantamiento de peso.³²

2.2.5.2 SISTEMA ENERGÉTICO ANAERÓBICO

Es el proceso mediante el cual el cuerpo obtiene energía para realizar actividad física sin que intervenga la acción del oxígeno, existen dos vías principales de obtención de energía: 1. Metabolismo Anaeróbico Aláctico (o de Fosfocreatina) y 2. Metabolismo Anaeróbico Láctico (Glucogenólisis).³³

³² http://www.biolaster.com/rendimiento_deportivo/metabolismo_energetico

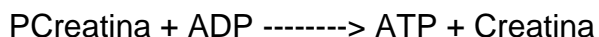
³³ Guyton, Arthur. (2001) *Tratado de fisiología médica*. Editorial Mc Graw-Hill / Interamericana. Edición: 10ª. Págs.1055-1060

Metabolismo anaeróbico aláctico

Dado que cuando comienza el músculo a contraerse empieza a haber necesidades de energía para poder resintetizar de esta manera el ATP utilizado, se pone en marcha el proceso de destrucción o utilización de la Fosfocreatina (PC) que es también un compuesto de Alta Energía, y la energía que surge en su descomposición es utilizada para que tenga lugar la reacción. Así:



Y cuando se realizan simultáneamente las reacciones de resíntesis del ATP por esta vía, tenemos:



La utilización de Fosfocreatina en la formación del ATP, no comienza cuando los depósitos de ATP se han agotado, sino que comienza según empieza a utilizarse el ATP, e incluso hay un mayor agotamiento de los depósitos de Fosfocreatina con respecto a los de ATP. Desde los primeros segundos la disminución de los depósitos de Fosfocreatina es significativa e incluso más acusada que la disminución de los depósitos de ATP; va a ser cuando los depósitos de Fosfocreatina se encuentran en un nivel muy bajo, cuando se exprimen un poco más los depósitos de ATP, aunque sin llegar nunca a agotarse.

A este proceso donde se utiliza la fosfocreatina para resintetizar el ATP, se le denomina anaeróbico aláctico. Este sistema de producción de energía tiene un flujo muy grande, dado que la velocidad de resíntesis del ATP a partir de la fosfocreatina es muy alta y por ello, la energía por unidad de tiempo que es capaz de formar es enorme, pero por el contrario la cantidad total de energía que es capaz de formar es muy pequeña. Este modo de formación de energía nos permite mantener la actividad muscular durante

aproximadamente 10 segundos de intenso ejercicio. En aquellos esfuerzos de muy corta duración y máxima intensidad.

Metabolismo anaeróbico láctico

El músculo tiene otras formas de obtener energía con el objetivo de resintetizar el ATP y de esta manera poder seguir manteniendo su actividad.

Otro mecanismo de producción de energía lo va a constituir la glucólisis anaeróbica, en la que la metabolización de la glucosa sin presencia de oxígeno, va a aportar energía direccionada a la resíntesis de ATP. Se utiliza como sustrato energético la glucosa. La velocidad de proceso de esta reacción no es tan alta como en el caso anterior; es decir, no se está produciendo tanta energía por unidad de tiempo, lo que va a dar lugar a una resíntesis de ATP menor en un tiempo determinado, y ello va a condicionar la intensidad del ejercicio, que como puede suponerse va a ser inferior a la intensidad que nos permitía el metabolismo anaeróbico aláctico. En este caso la reacción sería:

GLUCOSA -----> ENERGIA + Ac. LACTICO

El ácido láctico que se genera como resultado de esta reacción tiene una característica especial y es que si se acumula va a producir una disminución del pH (acidosis) y por encima de una cantidad se produce el bloqueo del propio sistema energético, y con ello su parada; parece como si el propio organismo utilizara un mecanismo de seguridad para evitar que en el organismo la acidosis aumentara de manera exagerada, lo que daría lugar a un problema grave y generalizado, y por tanto detiene de forma automática el proceso en el que se forma ácido láctico; este bloqueo o disminución del rendimiento muscular se produce por varias razones, entre las que las más importantes son:

- Disminución de la actividad enzimática, principalmente de la fosfofructoquinasa, que va a catalizar una de las reacciones intermediarias.
- El cambio ácido va a dar lugar a alteraciones en la formación de puentes entre la actina y la miosina, con lo que disminuye la capacidad de generar fuerza.

En definitiva, el acúmulo de lactato va a dar lugar a una disminución de formación de energía y por tanto a una disminución del nivel de intensidad; la persona ya no es capaz de mantener el nivel anterior y tiene que disminuir su intensidad. Las características de este sistema de producción de energía son que nos da una menor energía por unidad de tiempo que el sistema anaeróbico aláctico, pero nos permite mantener esta intensidad de ejercicio por más tiempo.

2.2.5.3 Beneficios de la kinesioterapia anaeróbica

- **Desarrolla masa muscular y fortalece los músculos.** Se produce una respuesta metabólica donde aumenta la secreción de hormonas como la testosterona y hormona del crecimiento que son las hormonas anabólicas que cuentan con la capacidad de aumentar la síntesis proteica. Cuando la síntesis total es mayor que la degradación, resulta una hipertrofia.
- **Mejora la capacidad para combatir la fatiga.** Mejora la capacidad para resistir la construcción de sustancias de desecho (como el ácido láctico) y de eliminarlas del cuerpo.
- **Mejora el estado cardiorrespiratorio.** Hace trabajar al corazón y al sistema circulatorio e incrementa la cantidad de oxígeno que se puede consumir durante el ejercicio (mejora el VO₂ máximo) y, por lo tanto, mejora el estado cardiorrespiratorio.

- **Ayuda a evitar el exceso de grasa y a controlar el peso.** A largo plazo, una masa muscular incrementada ayuda a una persona a estar más delgada y a gestionar su propio peso, ya que el músculo utiliza grandes cantidades de calorías.

2.2.6 EJERCICIO FÍSICO EN LA DIABETES MELLITUS II

La realización de cualquier actividad física conlleva un gasto energético que se realiza inicialmente sobre la base del consumo de ácidos grasos y glucosa, lo cual en una persona con Diabetes Mellitus es beneficioso, ya que disminuye la cantidad de ésta en la sangre. Sin embargo, una idea generalizada bastante incorrecta que se tiene de la práctica del ejercicio físico es la de que dichos efectos positivos se producen meramente por su práctica, sin explicar con precisión cuáles deben ser los contenidos, volumen e intensidad de dicha práctica, de acuerdo a las características y circunstancias del individuo.³⁴

Los efectos beneficiosos del ejercicio físico no se limitan al consumo de glucosa, pues se trata de una actividad también recomendada en numerosas alteraciones de la salud del ser humano, como la hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, dislipemias, osteoporosis, obesidad, enfermedades pulmonares crónicas, siendo especialmente efectiva su práctica en la prevención primaria y la obtención de un estilo de vida saludable.

La actividad física desempeña un importante papel en el desarrollo y maduración del individuo, así como es factor de socialización. En el diabético, estos aspectos cobran mayor valor ya que también la actividad física sirve como medio para lograr el buen control metabólico. Sin embargo, es necesario que familiares y diabéticos conozcan que el ejercicio es un pilar importante en el tratamiento del diabético aunque no es el único y sólo puede

³⁴ World Health Organization Department of Noncommunicable Disease Surveillance. (2006) *Diabetes*.

ser utilizado con resultados favorables asociados a los otros componentes del tratamiento.

El ejercicio físico se debe practicar con mesura y de forma equilibrada, prestando atención a los cambios físicos internos para aprender a comprender la relación causa-efecto entre el movimiento físico concreto y su efecto directo con los cambios internos percibidos.

2.2.6.1 CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EL EJERCICIO

2.2.6.1.1 INTENSIDAD

El ejercicio se basa en la actividad muscular, la cual viene determinada por el consumo de oxígeno y el gasto energético. Cuanto más gasto energético y consumo de oxígeno requiera una actividad física, tanto más intensa podrá considerarse ésta.

Para medir la intensidad de un ejercicio se toma como referencia la capacidad aeróbica máxima o volumen de oxigenación máximo (VO_2), que sería la cantidad máxima de oxígeno que es capaz de utilizar nuestro organismo al realizar un ejercicio físico intenso. Dos son los factores fundamentales que determinan la cantidad de oxígeno utilizada por nuestros tejidos: la cantidad de aire que pueden recibir nuestros pulmones y la velocidad a la que éste llega a los tejidos, es decir, el ritmo con el que late el corazón.

Así, al tener los pulmones una cantidad máxima de aire que pueden tomar de la atmósfera, la cantidad de oxígeno vendrá realmente determinada por la variación de la frecuencia cardíaca. A más frecuencia cardíaca más oxígeno llega a los tejidos, y, por tanto, más grande será el volumen de oxigenación. La frecuencia cardíaca es un parámetro fácil de determinar, pues basta con tomarse el pulso. Así, podemos sustituir la VO_2 por la frecuencia cardíaca máxima (FCM), que sería el límite máximo al cual debe de latir nuestro corazón ante la realización de un esfuerzo físico para mantenernos dentro de

límites de seguridad. Esta FCM es muy fácil de calcular. Basta con restarle a 220 la edad en años. La intensidad de un ejercicio podría clasificarse de la siguiente manera: (Ver Anexo 1. Gráfico 12)

En las personas diabéticas el tipo de ejercicio recomendado sería de moderado a intenso, es decir, entre el 60% y el 80% de la FCM, empezando por valores más bajos y subiendo paulatinamente conforme el sujeto va teniendo práctica en la realización del ejercicio. Ejemplo:

Diabético de 50 años con 70 pulsaciones en reposo: $220-50 = 170$; A este resultado se le restan las pulsaciones en reposo: $170 -70 = 100$.

El 60% sería $100 \times 0.60 = 60$ Este resultado es el margen que tenemos de aumento de frecuencia cardíaca. Como la frecuencia en reposo era de 70, entonces $70 + 60 = 130$, que sería el límite de pulsaciones.

El límite de este sujeto al realizar ejercicio físico serían 130 latidos por minuto, no debiendo sobrepasar esta frecuencia cardíaca bajo riesgo de tener complicaciones derivadas del ejercicio. Cuando el sujeto ya tiene costumbre de practicar ejercicio, podrá subir hasta el 80%, lo que daría un límite de $80+70 = 150$ pulsaciones por minuto.

2.2.6.1.2 DURACIÓN

El gasto calórico es un fundamento básico ligado al ejercicio. Sin embargo, las sustancias que proporcionan esa energía al organismo podrán variar en virtud de factores tales como la intensidad y la duración del ejercicio. Así, si el ejercicio es de intensidad leve a moderada la energía es aportada fundamentalmente por los ácidos grasos, y la duración puede ser superior a dos horas. Conforme la intensidad va subiendo, se va consumiendo de forma mixta glucosa y ácidos grasos, no debiendo superar su duración las dos horas. Finalmente, cuando la intensidad es muy alta, el consumo es preferentemente de glucosa y la duración no debe exceder la hora.

En los diabéticos se desaconsejan intensidades altas del ejercicio, ya que el riesgo de desequilibrios en los niveles de glucemia es muy elevado.

Las recomendaciones al diabético serán, pues, realizar actividades de baja intensidad durante 5 a 10 minutos al inicio del ejercicio, que se irán subiendo paulatinamente hasta realizar una actividad de intensidad moderada durante un máximo de 30 a 45 minutos en personas con capacidad cardiopulmonar ya adaptada.

2.2.6.1.3 TIPO DE ACTIVIDAD

Un ejercicio en donde la fuente energética proviene de los ácidos grasos, solos o junto a la glucosa, y que se realiza en presencia de abundancia de oxígeno, es considerado como un ejercicio aeróbico. Por el contrario, un ejercicio de máxima intensidad, con consumo preferente de glucosa, habitualmente de corta duración y realizado con escasez de oxígeno, se conoce como ejercicio anaeróbico. Cada uno tiene sus beneficios diferenciados, siendo el caso que, para el paciente diabético, es de elección el ejercicio aeróbico, dados sus mayores ventajas cardiopulmonares y metabólicas, de la mano con ejercicios anaeróbicos específicamente escogidos, así como sus características dosificadas.

2.2.6.2 EFECTOS BENÉFICOS DEL EJERCICIO

Diversos estudios demuestran que sujetos portadores de Diabetes tipo II poseen niveles de consumo de oxígeno inferiores a los no diabéticos. A este respecto, numerosos autores han corroborado que el ejercicio físico realizado de forma constante mejora el consumo de oxígeno por parte de las células.³⁵

Por otra parte, los niveles de glucosa después de un ejercicio se observan disminuidos en los diabéticos. La magnitud de este cambio va a estar en

³⁵ Estévez, E. (2008) *Ejercicio y Diabetes*. Revista MEDUNAB Vol I, 2

directa relación con la duración y la intensidad del ejercicio y también por los niveles de glucosa encontrados antes del ejercicio. Esta reducción es atribuible en parte a una disminución de la producción de glucosa hepática, mientras que el consumo por parte del músculo se incrementa normalmente. La disminución de los niveles sanguíneos de glucosa se mantiene por un tiempo después de efectuado el ejercicio. Esto se observa cuando el ejercicio posee una intensidad moderada, es decir, que supera el 50% de la capacidad máxima de consumo de oxígeno del paciente.

Entre los pacientes de Diabetes tipo II son comunes los niveles altos de grasa en el hígado, lo que contribuye al riesgo de enfermedades cardíacas.³⁶

El ejercicio habitual aumenta la flexibilidad, la velocidad y la fuerza de contracción muscular mediante modificaciones anatómicas y fisiológicas: las fibras musculares aumentan en grosor y en número, mejoran su capacidad (enzimas y transportadores) para aprovechar la energía, y aumentan su vascularización para favorecer el aporte de los nutrientes y el oxígeno. El ejercicio mejora los movimientos de las articulaciones. Respecto a los huesos, el ejercicio físico favorece el depósito de calcio, lo que constituye una de las armas más eficaces para prevenir la osteoporosis.

El sistema cardiovascular y el aparato respiratorio son los encargados de llevar al músculo el oxígeno y los sustratos energéticos necesarios y de retirar los productos de desecho. Hay un músculo que siempre hace ejercicio cuando nos movemos: el corazón. El ejercicio físico habitual produce una adaptación beneficiosa tanto en la anatomía como en la función del corazón, de las arterias y de los pulmones. El ejercicio físico aumenta la capacidad de las arterias para conducir la sangre, por eso mejora la presión arterial y previene o trata la enfermedad vascular coronaria o periférica; también actúa

³⁶ Eastman, R. Silverman, M. (2004) *Lessening the burden of Diabetes: intervention strategies*. Journal Diabetes Care vol. 16. Pp. 1095-1102.

positivamente sobre la elasticidad y la contractilidad cardiacas y por eso se usa en el tratamiento de la insuficiencia cardiaca.³⁷

2.2.6.3 CONTRAINDICACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE EJERCICIO FÍSICO

Siguiendo las directrices de la American College of Sport Medicine, las principales contraindicaciones temporales serían³⁸:

- Presencia de glucemias superiores a 250 mg/dL antes de iniciar el ejercicio
- Presencia de infecciones activas

Por otra parte, hay una serie de lesiones que obligan a un riguroso control. Estas lesiones serían:

- Retinopatía proliferativa o con fotocoagulación reciente, debido al riesgo elevado de desprendimiento de retina
- Nefropatía diabética, dado que el ejercicio por sí mismo origina proteinuria
- Polineuropatía que afecte especialmente a los pies, debido al aumento de riesgo de ulceraciones e infecciones en los mismos.
- Neuropatía con afectación del sistema nervioso autónomo, debido al riesgo de taquicardias durante la realización del ejercicio

De estas consideraciones se deduce la necesidad de hacer una completa exploración al diabético candidato a realizar el ejercicio físico, destinada por una parte a descartar las patologías relacionadas con anterioridad, y por otra a detectar otras posibles alteraciones que pudieran influir también negativamente en los resultados del ejercicio.

³⁷ Burstein, R., Shapiro, I. y col. (2009) *Effect of an acute bout of exercise on glucose disposal in human obesity*. Journal Appl. Physiol. 69:299-304.

³⁸ Stewart, K. (2008) *People with type 2 Diabetes can put fatty livers on a diet with moderate exercise* 18^a annual meeting of the American association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation. Indianapolis.

2.2.6.4 FASES DEL EJERCICIO

Cualquier ejercicio bien diseñado requiere de unos gradientes pensados con el objeto de obtener la máxima eficacia y el menor número de inconvenientes en la realización de la actividad.

Pre calentamiento: Se iniciará con un calentamiento, consistente en una actividad aeróbica de baja intensidad durante 5 a 10 minutos, con el objeto de ir preparando el corazón, los pulmones y los músculos para una actividad más intensa y de mayor duración. Tras el calentamiento puede ser aconsejable un período de estiramiento realizado fundamentalmente sobre los grupos musculares que actuarán en el ejercicio físico previsto, y de una duración de entre 5 y 10 minutos. (Ver Anexo 1. Gráfico 13)

Fase principal: con una duración aproximada de 40 a 50 minutos en la que se sigue los ejercicios programados. (Ver Anexo 1. Gráfico 14)

Volver a la calma: Finalmente iremos descendiendo la intensidad del ejercicio durante otros 5 a 10 minutos, hasta alcanzar una frecuencia cardíaca similar a la que se tenía antes de empezar el ejercicio físico. Este sería el período de enfriamiento. En esta etapa se recomiendan ejercicios de estiramiento, relajación y respiratorios. (Ver Anexo 1. Gráfico 15)

2.2.6.5 TIPOS DE EJERCICIOS RECOMENDADOS

Según la intensidad de los mismos se puede recomendar:

- Ejercicios ligeros: no requieren suplemento dietético para su realización

Caminar, pescar

- Ejercicios moderados: requieren un suplemento dietético para evitar hipoglucemias (una pieza de fruta por cada hora de actividad)

Montar en bicicleta, natación suave, montar a caballo, golf, tenis de mesa, baile suave.

- Ejercicios intensos: el suplemento dietético ha de incorporar además proteínas (una ración) por cada hora de actividad

Ciclismo rápido, carrera, baile intenso, natación intensa, tenis, montañismo.³⁹

Es importante saber que los diabéticos presentan una predominancia de fibras musculares del tipo II, lo que implica una menor capitalización de la fibra muscular y una menor predisposición para el metabolismo oxidativo, por lo que los ejercicios de larga duración no son confortables para ellos en los inicios del programa⁴⁰

2.3 ASPECTOS LEGALES

La Constitución Política del Ecuador aprobada en el año 2008 señala en algunos artículos acerca de la salud y promoción de ésta, haciendo hincapié en lo que a mejorar el estilo de vida de los ecuatorianos se refiere, por lo que sustenta el desarrollo del presente estudio.

TÍTULO II: DERECHOS

CAPÍTULO II: Derechos del Buen vivir

Sección Cuarta: Ciencia y Cultura

Art. 25.- Las personas tienen derecho a gozar de los beneficios y aplicaciones del progreso científico y de los saberes ancestrales.

TÍTULO VII: RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

CAPÍTULO PRIMERO: Inclusión y Equidad

³⁹ Saavedra, C. (2008) *Aspectos relevantes de la condición física, el ejercicio y la salud*. México. Editorial Sport.

⁴⁰ Marin, P., Bjontorp, P. (2008) *Muscle fiber composition and capillary density in women and men with niddm*. *Journal Diabetes Care* 17:382-386.

Art. 341.- El Estado generará las condiciones para la protección integral de sus habitantes a lo largo de sus vidas, que aseguren los derechos y principios reconocidos en la Constitución, en particular la igualdad en la diversidad y la no discriminación, y priorizará su acción hacia aquellos grupos que requieran consideración especial por la persistencia de desigualdades, exclusión, discriminación o violencia,

SECCIÓN: SALUD

Art. 359.- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.

Art. 360.- El sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud; articulará los diferentes niveles de atención; y promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas.

Art. 362.- La atención de salud como servicio público se prestará a través de las entidades estatales, privadas, autónomas, comunitarias y aquellas que ejerzan las medicinas ancestrales alternativas y complementarias. Los servicios de salud serán seguros, de calidad y calidez, y garantizarán el consentimiento informado, el acceso a la información y la confidencialidad de la información de los pacientes.

Art. 363.

Sección 4. El estado se encargará de garantizar las prácticas de salud ancestral y alternativa mediante el reconocimiento, respeto y promoción del uso de sus conocimientos, medicinas e instrumentos.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE ESTUDIO

Para realizar la presente investigación se utilizó un estudio de tipo descriptivo que permitió señalar y estudiar las características de la condición física de los pacientes con Diabetes Mellitus II, además de detallar los factores de riesgo y posibles complicaciones que fueron abordadas dentro del estudio, se recogió los datos de manera cuidadosa y luego se analizaron minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas e identificar las relaciones que existen entre las variables para que contribuyan al estudio.

Tuvo un paradigma cualitativo ya que describió las cualidades que presentan las personas que padecen Diabetes Mellitus II, los datos obtenidos arrojaron información en cuanto a la calidad de vida de los pacientes, la misma que se analizó como características obtenidas con el tratamiento propuesto.

Además llevo un enfoque propositivo porque se estableció un plan de ejercicios físicos de manera terapéutica para que junto a la medicación y la dieta supla o disminuya las demandas y necesidades de los pacientes con Diabetes Mellitus II.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño fue No experimental porque no se planteó hipótesis y no se manipularon variables ya que se observó acontecimientos sin influir en los mismos. Se estudiaron los eventos tal y como ocurrieron.

Tuvo un corte transversal debido a que se efectuó en un momento determinado del tiempo es decir este estudio se realizó en el período de Agosto 2012-Enero 2013; la realización del estudio se planificó teniendo en

cuenta el conocimiento existente acerca de factores de riesgo, características y exposiciones de los pacientes, así como los objetivos planteados previamente en la investigación.

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable independiente: Sedentarismo

Definición conceptual	Dimensiones o Categorías	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
<p>“Carencia de actividad física regular (menos de 3 días por semana y 30 minutos diarios)”. <i>Según la OMS</i></p>	<p>Falta de tiempo para realizar actividad física. Problemas médicos asociados.</p>	<p>Hipertensión Aumento de peso Dolor articular Fatiga muscular Stress Atrofia muscular. Circulación sanguínea deficiente.</p>	<p>Observación: diario de campo. Encuesta: cuestionario de preguntas cerradas</p>

Variable dependiente: Complicaciones secundarias a Diabetes Mellitus II

Definición conceptual	Dimensiones o Categorías	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
<p>Manifestaciones que afectan a distintos órganos de las personas diabéticas que y que comprometen su calidad y expectativa de vida.</p>	<p>- Manifestaciones físicas</p> <p>- Manifestaciones psicológicas</p>	<p>Angiopatía.</p> <p>Cardiopatía.</p> <p>Retinopatía</p> <p>Neuropatías</p> <p>Nefropatía</p> <p>Sobrepeso</p> <p>Poca vitalidad</p> <p>Stress</p> <p>Fatiga</p> <p>Depresión</p> <p>Irritabilidad</p>	<p>Observación: diario de campo.</p> <p>Encuesta: cuestionario de preguntas cerradas</p>

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 POBLACIÓN

Se trabajó con una población de 35 personas entre adultos y adultos mayores, hombres y mujeres que padecen Diabetes Mellitus II, son sedentarios, requieren medicación para el control de su enfermedad y asisten al club de diabetes del servicio de consulta externa del Hospital San Vicente de Paúl.

La investigación se llevó a cabo en la provincia de Imbabura ubicada al norte del Ecuador en la ciudad de Ibarra que tiene una población aproximada de 180.791 habitantes; tiene una superficie de 1.126 km² en donde la mayor parte de la población es mestiza.



UBICACIÓN

El Hospital “San Vicente de Paúl” se encuentra ubicado en las calles calle Luis Vargas Torres 1156 y Gonzalo Gomezjurado, parroquia El Sagrario, Ibarra-Imbabura-Ecuador.

En esta entidad médica atienden aproximadamente a 550 personas diariamente entre emergencias (200) y consulta externa (350).

El club de diabetes se encuentra a cargo del departamento de servicio social. A este club asiste un total de 100 pacientes los cuales son adultos y adultos mayores que padecen Diabetes Mellitus.

En la investigación se incluyeron a pacientes con Diabetes Mellitus II, con un estilo de vida sedentario, con un control adecuado de su enfermedad, dispongan de tiempo para asistir cabalmente lo planificado, asimismo, se excluyó a personas que presenten complicaciones.

3.5. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se desarrolló en base a los siguientes métodos:

Inductivo porque se encontraron diversas particularidades que perjudican al padecimiento de la Diabetes Mellitus II llegando a reconocer que éstas se agravan por el sedentarismo que es el factor más relevante.

Análítico porque se estudiaron los factores predisponentes que influyen en la aparición de la Diabetes Mellitus II además del análisis de la dependencia a medicamentos que presentan los pacientes con esta enfermedad lo cual reflejaba claramente en un estilo de vida sedentario.

Sintético porque conociendo el factor de riesgo más importante, en este caso el sedentarismo, se llegó a desarrollar un plan de actividad física dosificado para las necesidades metabólicas de las personas con Diabetes Mellitus tipo II lo cual nos permitió abordar una importante herramienta de salud al momento de tratar este síndrome, sintetizado en un plan de kinesioterapia.

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para recolectar datos se emplearon las siguientes técnicas: Observación participativa, que permitió ver el comportamiento de los pacientes durante la

realización de diferentes pruebas y controles; asimismo al finalizar el tratamiento para tener información relevante y real usando un Diario de campo (fichas de control), el cual fue elaborado para recolectar información de los cambios fisiológicos que reflejaron los pacientes al terminar cada jornada.

Encuestas, con preguntas de información general, relacionadas con la calidad de vida del paciente y de opinión acerca del tratamiento tanto al inicio como al final de la investigación, empleando un cuestionario con preguntas cerradas, politómicas y mixtas.

3.7. ESTRATEGIAS

Con el objetivo de dar a conocer las características y beneficios del plan de kinesioterapia propuesto a la población de estudio se procedió a reunir a los pacientes en las instalaciones del Hospital San Vicente de Paúl donde se procedió a dar una charla informativa y la entrega de trípticos. Posteriormente se acordó con los pacientes los días y horarios para la ejecución del plan propuesto seleccionando los días Lunes, Miércoles y Viernes en horario de 8h30 a 9h30 durante dos meses en las instalaciones del club de diabéticos del Hospital San Vicente de Paúl.

Las personas que participaron en el estudio fueron seleccionadas al cumplir con las condiciones necesarias para ser incluidas en esta investigación, las cuales son padecer Diabetes II y asistir regularmente a tratamiento en el hospital San Vicente de Paúl.

Cada sesión tuvo una duración de 60 minutos y constó de 3 etapas: precalentamiento, fase principal y vuelta a la calma que incluían diferentes tipos de ejercicios los cuales estuvieron constantemente supervisados por los investigadores.

Los ejercicios al ser de bajo impacto y moderada intensidad se realizaron con una intensidad de hasta el 70% de la frecuencia cardiaca máxima, dependiendo de la edad de los pacientes.

Para constatar que el trabajo no sobrepase la intensidad del 70% se controló el pulso del paciente estableciendo la frecuencia cardiaca máxima con la fórmula general de Fox y Haskell; de esta manera se supo hasta que valor de frecuencia cardiaca llegar para estar en el umbral del 70%.

Se dispuso de agua para hidratar a los pacientes. Se controló la aparición de síntomas contraproducentes como hipoglucemia, además de inspeccionar sus pies para estar seguros que no tiene ampollas o lastimaduras, ya que este tipo de pacientes son propensos a infecciones lo cual puede conllevar a una neuropatía como el pie diabético.

Se usó una guía de observación, la cual sirvió para llevar un reporte permanente de las modificaciones presentadas por cada paciente al integrar el plan de ejercicios terapéuticos.

Los controles del nivel de glicemia se realizaron al comenzar el plan de kinesioterapia, y cada semana hasta el final; esto sirvió para evitar episodios de hipoglucemia y además para reconocer la respuesta fisiológica que su cuerpo tiene al ejercicio.

Se realizaron encuestas a cada uno de los pacientes tanto al iniciar con el estudio y al terminar el tratamiento, esto permitió evaluar el estado general inicial de los participantes del estudio y comprobar la eficacia o no del plan de kinesioterapia aeróbica.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

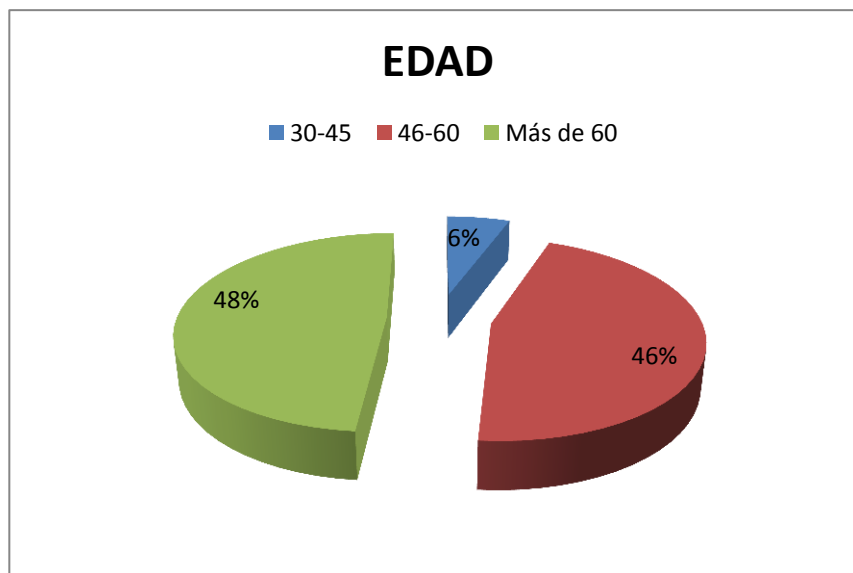
4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Tabla 1.- Distribución de los pacientes que asisten al club de diabéticos del Hospital San Vicente de Paúl por grupos etarios.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
30-45	2	5,71%
46-60	16	45,71%
Más de 60	17	48,57%
TOTAL	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 1



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

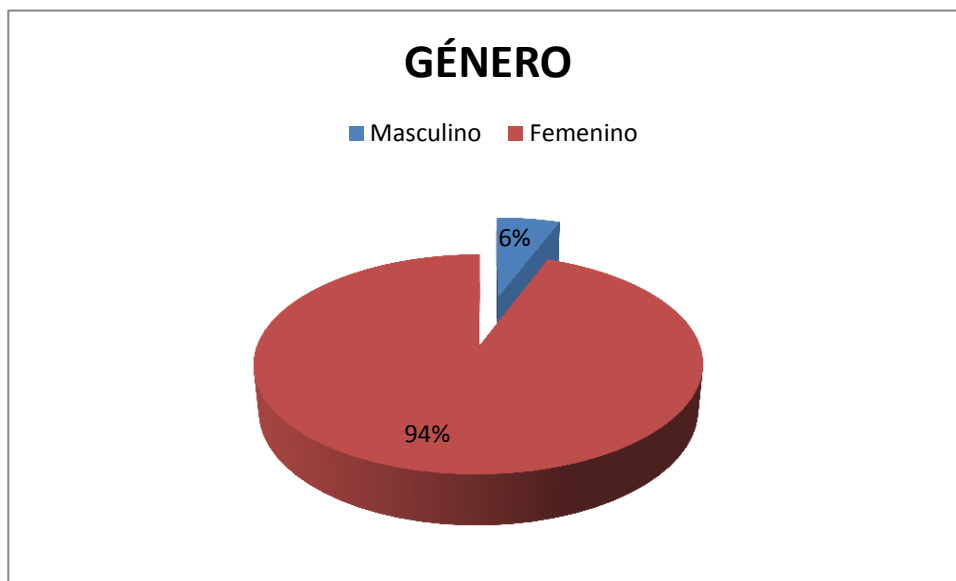
ANÁLISIS: El 48% de pacientes con Diabetes Mellitus II se hallaron comprendidos en una edad mayor a 60 años; un 46% entre los 46 y 60 años.

Tabla 2.- Distribución de los pacientes que asisten al club de diabéticos del Hospital San Vicente de Paúl según el género.

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	2	5,71%
Femenino	33	94,29%
TOTAL	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 2



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

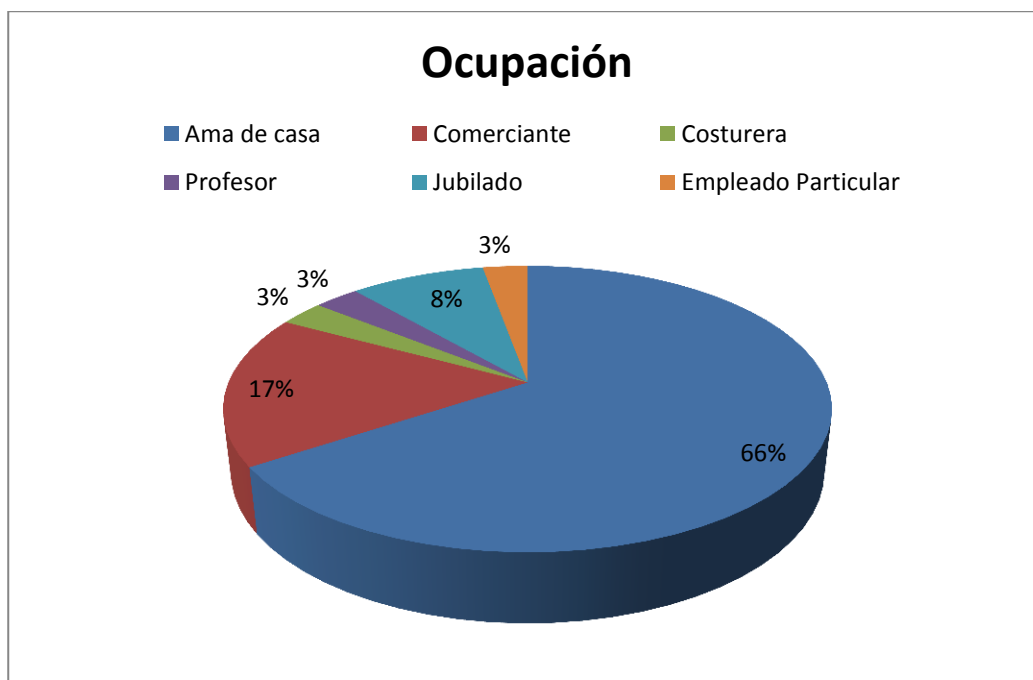
ANÁLISIS: La gran mayoría que corresponde al 94% fueron pacientes de género femenino.

Tabla 3.- Distribución de la ocupación a la cual se dedican los pacientes.

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Ama de casa	23	65,71%
Comerciante	6	17,14%
Costurera	1	2,86%
Profesor	1	2,86%
Jubilado	3	9%
Empleado Particular	1	2,86%
TOTAL	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 3



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

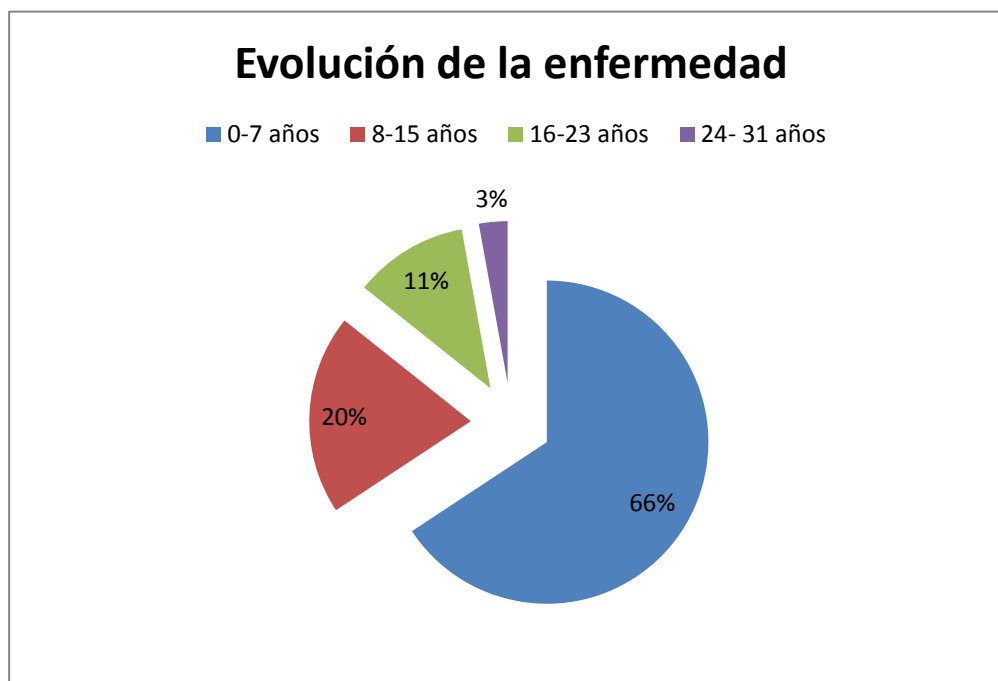
ANÁLISIS: El 66% de encuestados fueron amas de casa, un 17% comerciantes, seguido de un 8% que se encontraban jubilados.

Tabla 4.- Distribución de los pacientes según el tiempo de evolución de la enfermedad.

Tiempo de evolución de la enfermedad	Frecuencia	Porcentaje
0-7 años	23	65,71%
8-15 años	7	20%
16-23 años	4	11,43%
24- 31 años	1	2,86%
TOTAL	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 4



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

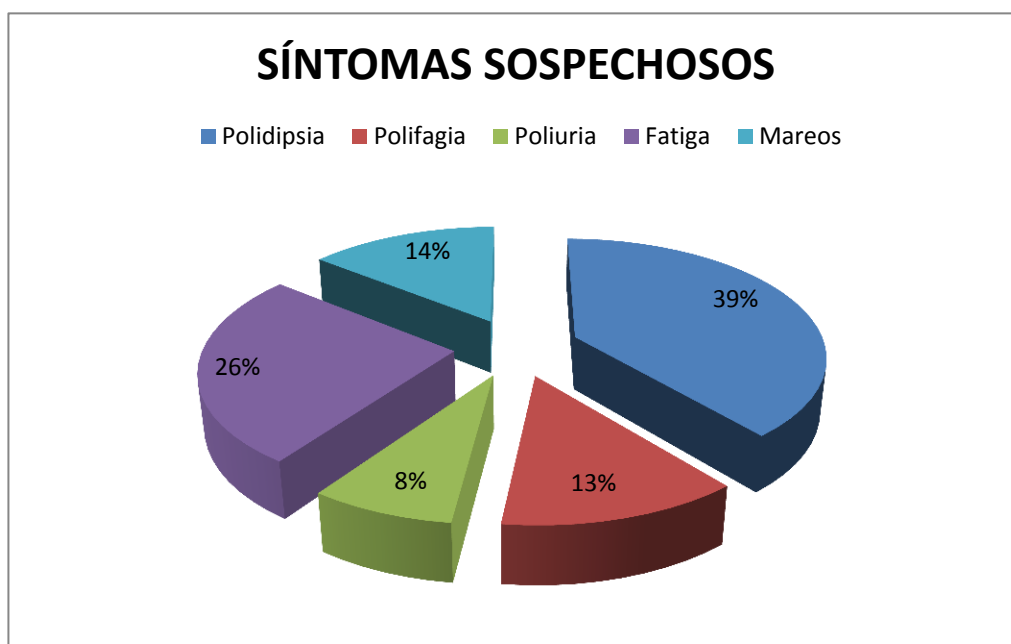
ANÁLISIS: En el 66% de los pacientes la diabetes tenía un tiempo de evolución de 0 a 7 años y el 20% de 8 a 15 años.

Tabla 5.- Distribución de los síntomas ante los cuales los pacientes sospecharon de la enfermedad.

Síntomas sospechosos	Frecuencia	Porcentaje
Polidipsia	30	38,96%
Polifagia	10	12,99%
Poliuria	6	7,79%
Fatiga	20	25,97%
Mareos	11	14,29%
TOTAL	77	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 5



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

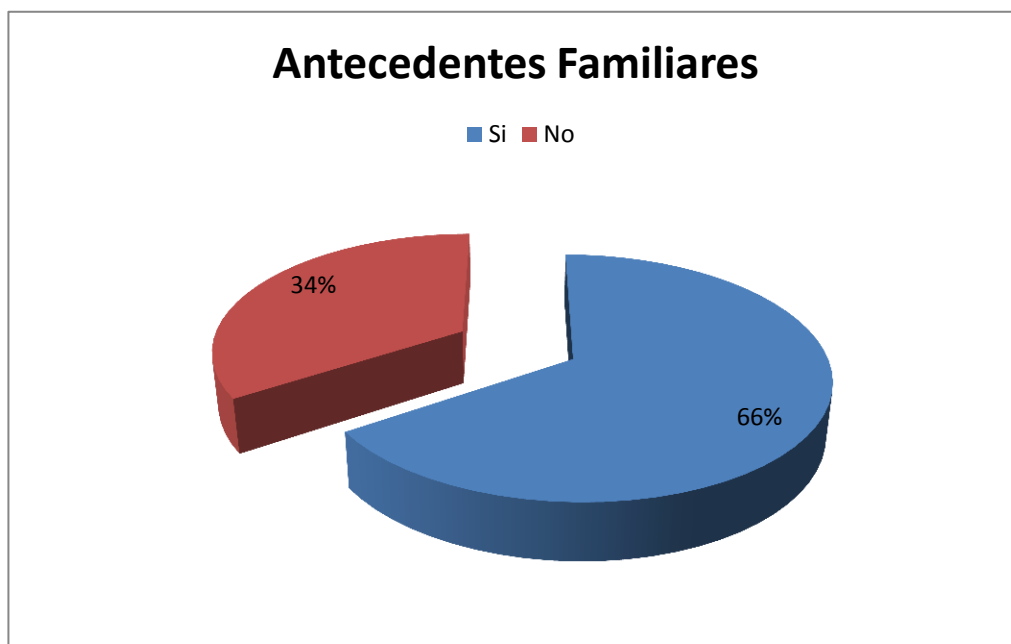
ANÁLISIS: Los síntomas frecuentes para sospechar de Diabetes Mellitus II fueron: polidipsia; seguida por fatiga, mareos, polifagia y poliuria.

Tabla 6.- Distribución porcentual de los pacientes que tienen riesgo hereditario de la enfermedad.

Antecedentes familiares	Frecuencia	Porcentaje
Si	23	65,71%
No	12	34,29%
TOTAL	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 6



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

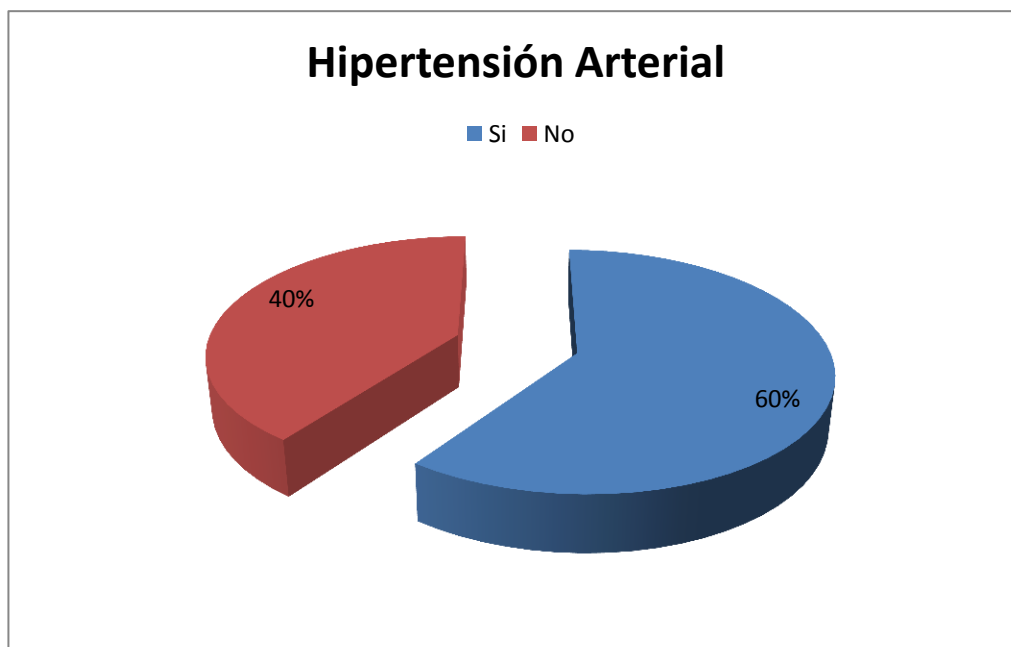
ANÁLISIS: En la mayoría de casos la enfermedad se presentó en pacientes con antecedentes familiares, lo cual indicó la disposición genética de la diabetes.

Tabla 7.- Distribución de los pacientes del club de diabetes que presentan hipertensión arterial.

Hipertensión arterial	Frecuencia	Porcentaje
Si	21	60%
No	14	40%
TOTAL	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 7



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

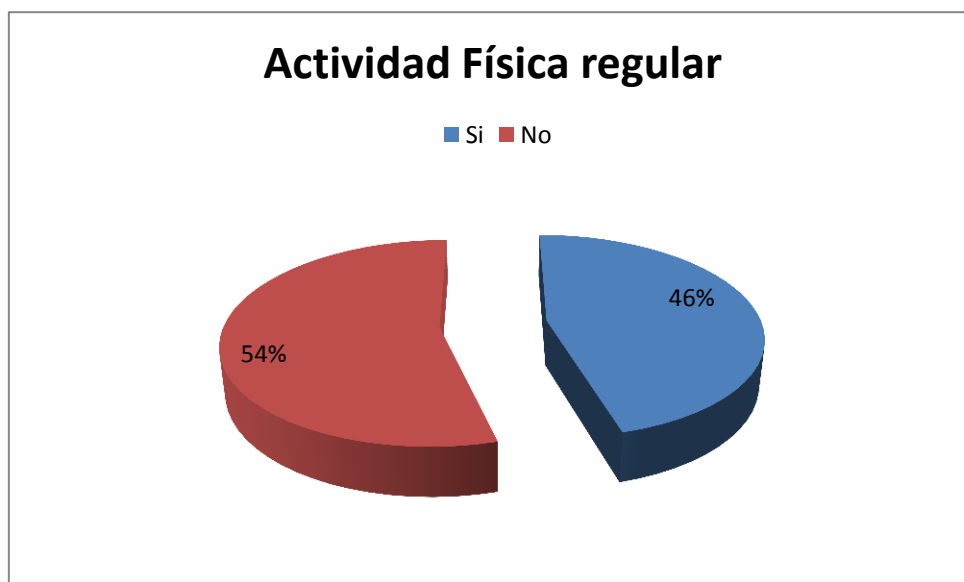
ANÁLISIS: La mayor parte de pacientes presentaron hipertensión arterial.

Tabla 8.- Distribución de pacientes del club de diabéticos del Hospital San Vicente de Paúl que realizan actividad física regular.

Actividad Física regular	Frecuencia	Porcentaje
Si	16	45,71%
No	19	54,29%
TOTAL	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 8



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

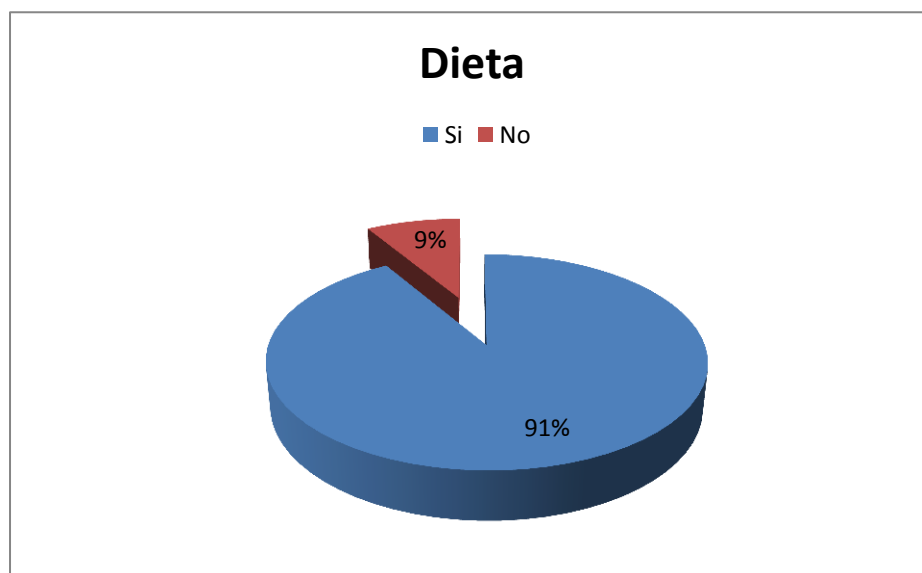
ANÁLISIS: El 54% de los pacientes no tenían el hábito de realizar ejercicio regular.

Tabla 9.- Distribución de los pacientes que llevan algún tipo de dieta.

Dieta	Frecuencia	Porcentaje
Si	32	91,43%
No	3	8,57%
TOTAL	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 9



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

ANÁLISIS: La gran mayoría de encuestados llevaba un control estricto de su alimentación.

Tabla 10.- Distribución del número de pacientes según la regularidad en que realizan un control de su diabetes.

Control	Frecuencia	Porcentaje
Cada mes	35	100%
Otros	0	0%
TOTAL	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 10



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

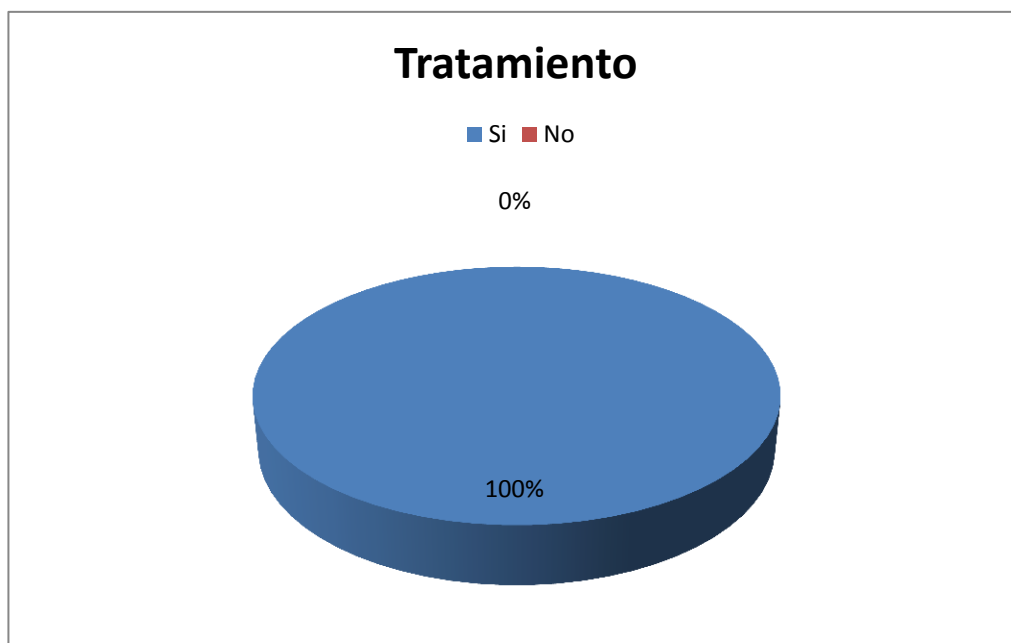
ANÁLISIS: Todos los pacientes realizaban un control mensual de su enfermedad, debido a que este grupo de pacientes debe llevar un control periódico de la evolución de su enfermedad.

Tabla 11.- Distribución del número de pacientes que reciben tratamiento del club de diabéticos del Hospital San Vicente de Paúl.

Tratamiento	Frecuencia	Porcentaje
Si	35	100%
No	0	0%
TOTAL	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 11



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

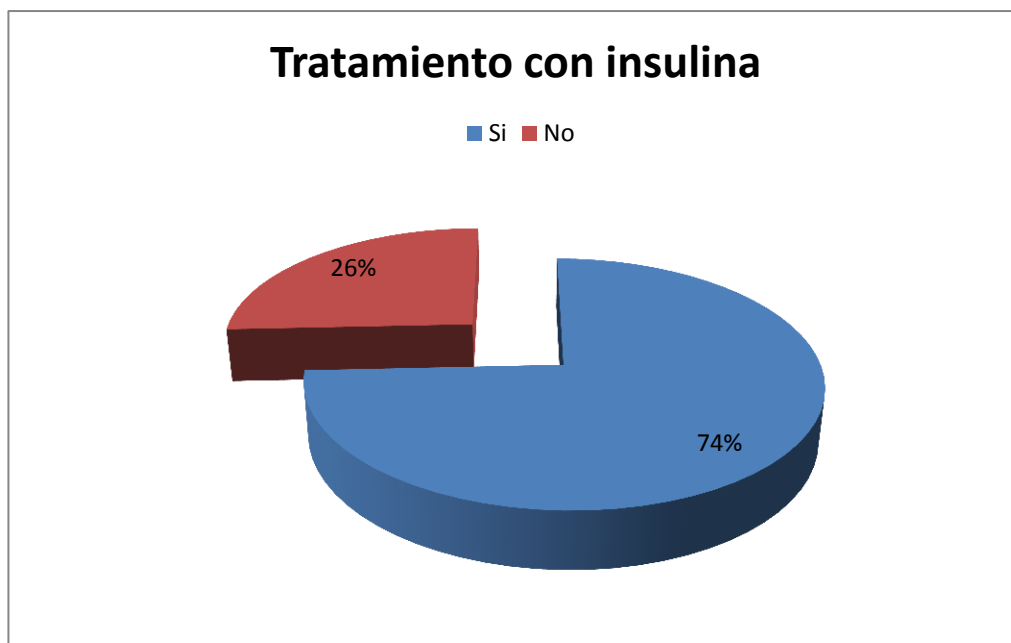
ANÁLISIS: Todos los encuestados se encontraban en permanente tratamiento, debido a que la enfermedad requiere de un seguimiento continuo.

Tabla 12.- Distribución de pacientes que su tratamiento incluye insulina.

Tratamiento con insulina	Frecuencia	Porcentaje
Si	26	74,29%
No	9	25,71%
TOTAL	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 12



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

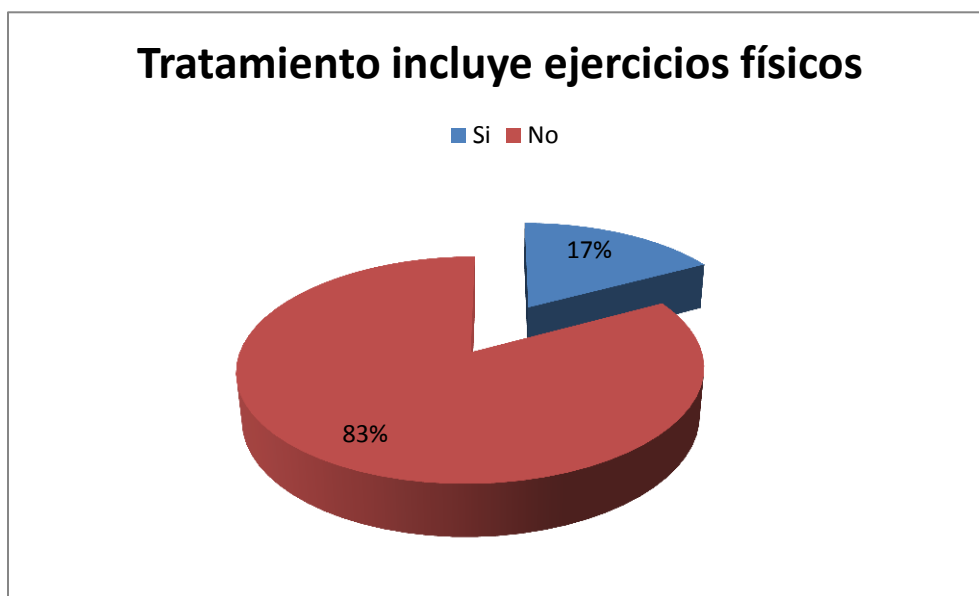
ANÁLISIS: La mayoría de los pacientes con Diabetes Mellitus II que participaron en la investigación necesitaban administración de insulina para su tratamiento.

Tabla 13.- Distribución de pacientes que su tratamiento incluye ejercicios físicos.

Tratamiento incluye ejercicios físicos	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	17,14%
No	29	82,86%
TOTAL	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 13



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

ANÁLISIS: La mayoría de pacientes no realizaban actividad física regularmente como parte del tratamiento de la Diabetes Mellitus II.

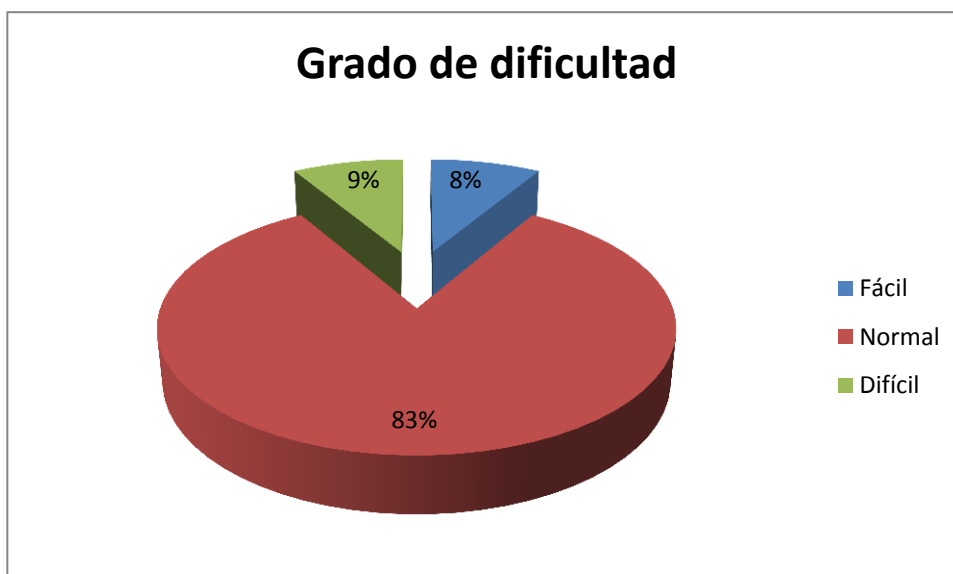
ENCUESTA POST-DIAGNÓSTICA

Tabla 14.- Distribución del grado de dificultad que encontraron los pacientes al realizar los ejercicios.

Grado de dificultad	Frecuencia	Porcentaje
Fácil	3	8,57%
Normal	29	82,86%
Difícil	3	8,57%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 14



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

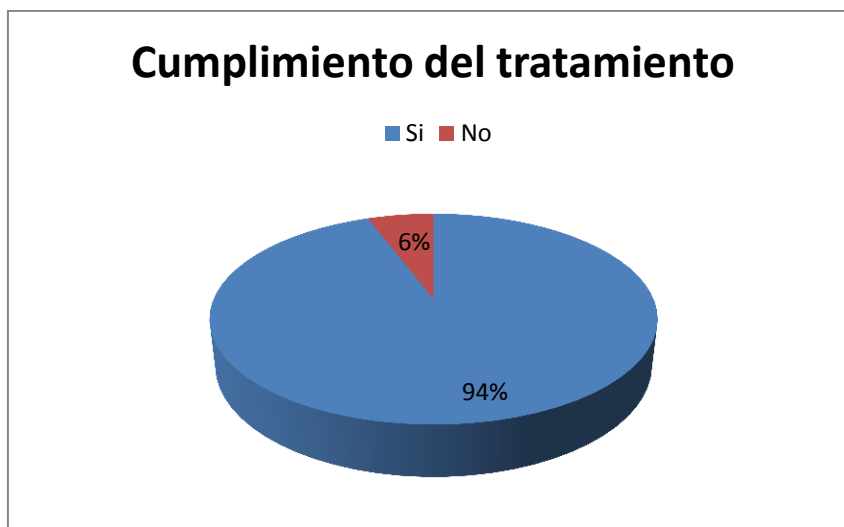
ANÁLISIS: El 83% de los pacientes mencionaron que el plan de kinesioterapia propuesto tuvo un grado de dificultad normal, lo que facilitó la ejecución del protocolo.

Tabla 15.- Distribución porcentual de las personas que cumplieron con el tratamiento implementado.

Cumplimiento del tratamiento	Frecuencia	Porcentaje
Si	33	94,29%
No	2	5,71%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 15



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

ANÁLISIS: El 94% de pacientes que participaron en la investigación cumplieron a cabalidad con el plan de ejercicios terapéuticos, debido a los beneficios que conllevó practicarlo con regularidad.

Tabla 16.- Distribución porcentual de pacientes que consideran mejor su calidad de vida después de participar en el plan de kinesioterapia.

Mejora de calidad de vida	Frecuencia	Porcentaje
Si	35	100%
No	0	0%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 16



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

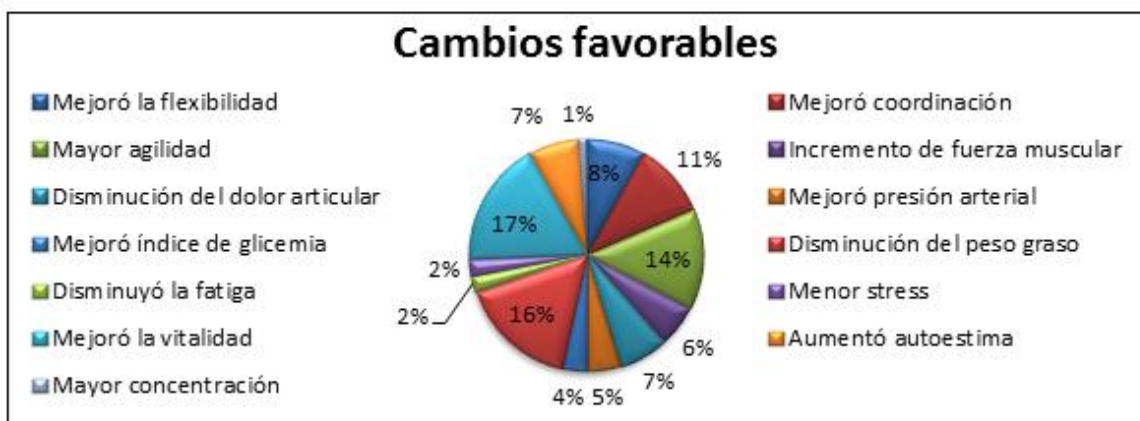
ANÁLISIS: Todos los pacientes sometidos a este tratamiento fueron ayudados de una u otra forma a sobrellevar su enfermedad, mejorando así su calidad de vida.

Tabla 17.- Distribución de cambios favorables que han observado los pacientes con el tratamiento.

Cambios favorables	Frecuencia	Porcentaje
Mejóro la flexibilidad	7	8,14%
Mejóro coordinación	9	10,47%
Mayor agilidad	12	13,95%
Incremento de fuerza muscular	5	5,81%
Disminución del dolor articular	6	6,98%
Mejóro presión arterial	4	4,65%
Mejóro índice de glicemia	3	3,49%
Disminución del peso graso	14	16,28%
Disminuyó la fatiga	2	2,33%
Menor stress	2	2,33%
Mejóro la vitalidad	15	17,44%
Aumentó autoestima	6	6,98%
Mayor concentración	1	1,16%
Total Respuestas		100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 17



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

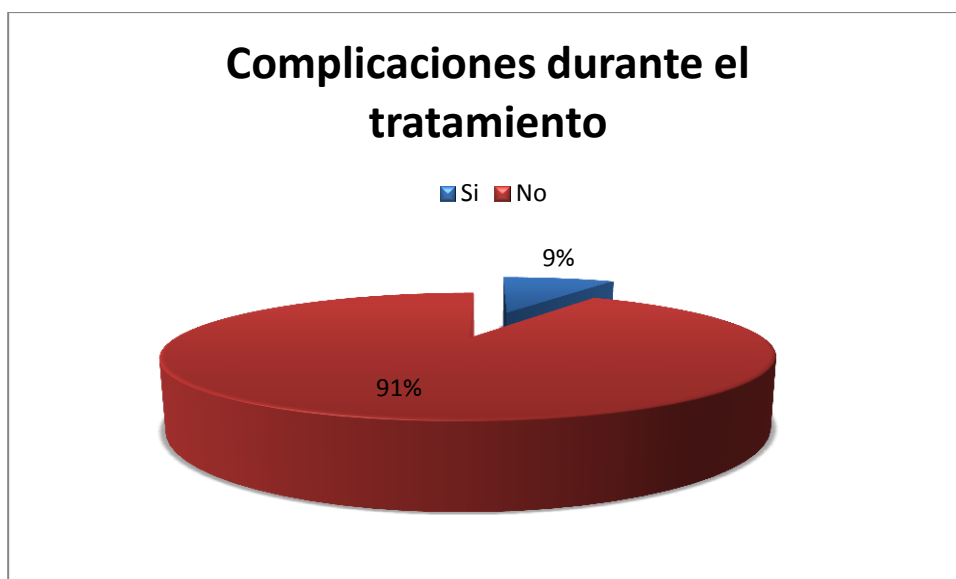
ANÁLISIS: Los mayores beneficios se observaron en características como: mejoría de la presión arterial (28%) e índice de glicemia (28%), en un 23% incrementó la fuerza muscular y un 21% disminuyó el dolor articular.

Tabla 18.- Distribución de pacientes que presentaron complicaciones durante el plan de kinesioterapia.

Complicaciones durante el tratamiento	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	8,57%
No	32	91,43%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 18



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

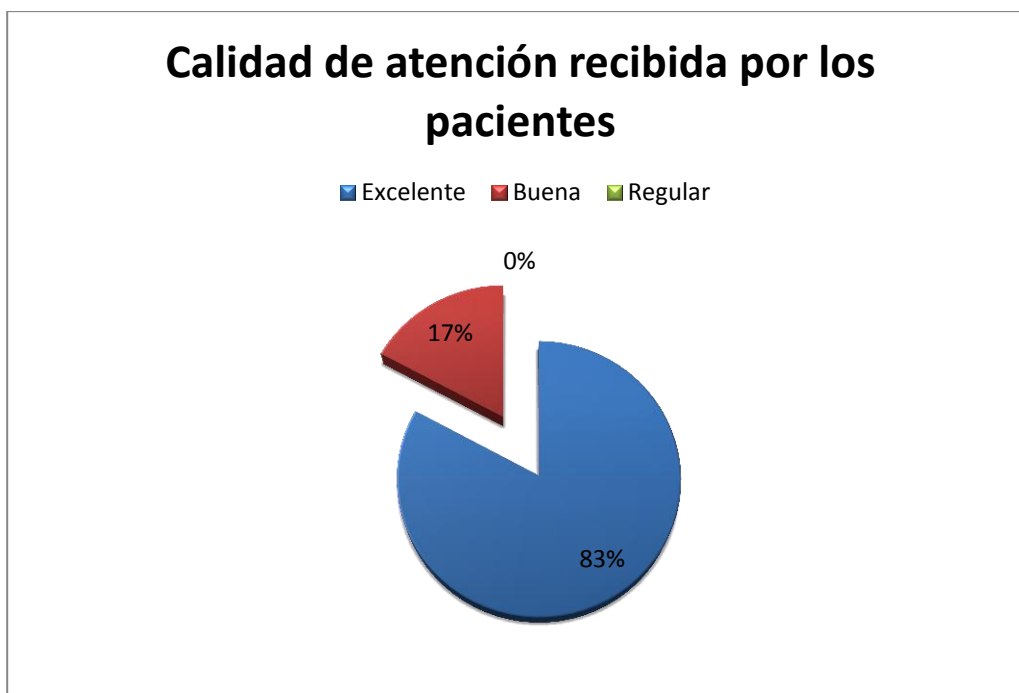
ANÁLISIS: El mayor porcentaje de personas que participaron en esta investigación no tuvieron inconvenientes con su salud al realizar las actividades del plan de ejercicios.

Tabla 19.- Distribución de la calidad de atención que recibieron los pacientes con diabetes durante el tratamiento realizado.

Calidad de atención recibida por los pacientes	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	29	82,86%
Buena	6	17,14%
Regular	0	0%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 19



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

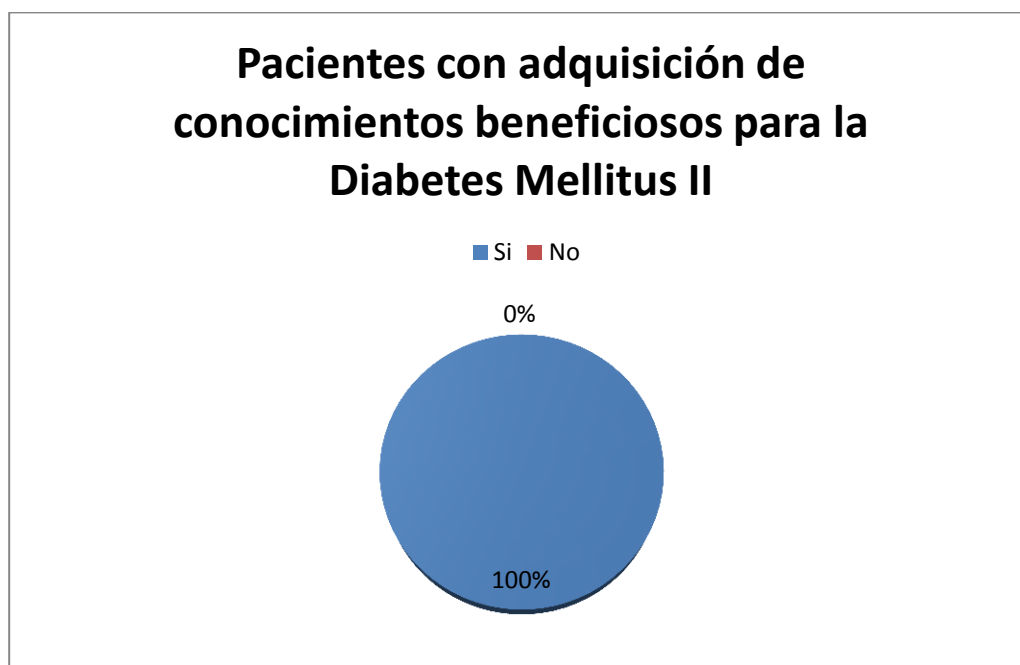
ANÁLISIS: La totalidad de los pacientes sometidos a esta investigación mencionaron que la calidad de atención cubrió sus expectativas en cuanto a información, planificación y desarrollo del programa de kinesioterapia.

Tabla 20.- Distribución del número de pacientes a los que les pareció beneficioso el conocimiento adquirido acerca de la kinesioterapia en el tratamiento de la diabetes.

Pacientes con adquisición de conocimientos beneficiosos para la Diabetes Mellitus II	Frecuencia	Porcentaje
Si	35	100%
No	0	0%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 20



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

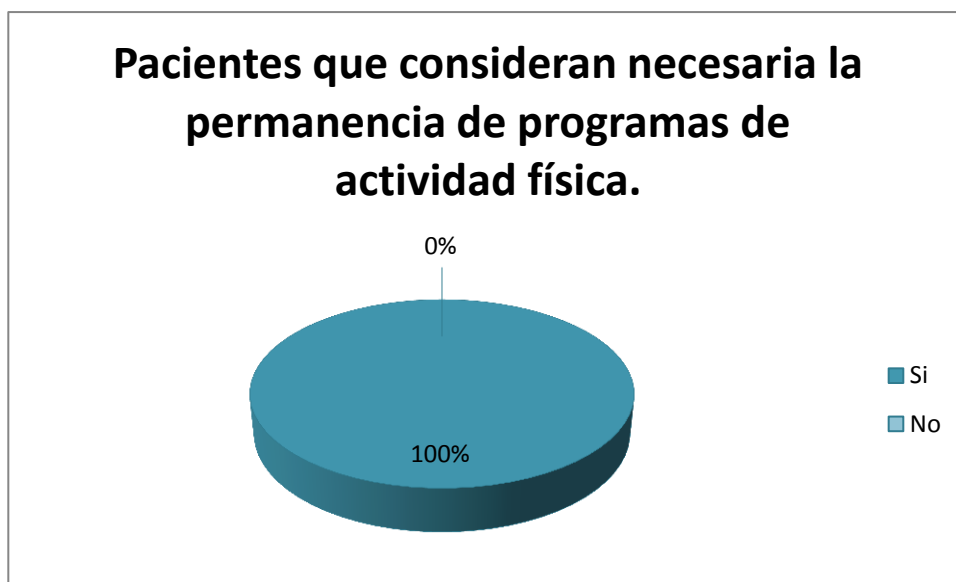
ANÁLISIS: Todos los pacientes consideraron beneficiosa la información que obtuvieron a lo largo del plan kinesioterapéutico acerca del ejercicio físico en el tratamiento de la Diabetes Mellitus II.

Tabla 21.- Distribución de pacientes que consideran necesario la permanencia del plan de kinesioterapia dirigido a personas con Diabetes Mellitus II.

Pacientes que consideran necesaria la permanencia de programas de actividad física.	Frecuencia	Porcentaje
Si	35	100%
No	0	0%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 21



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

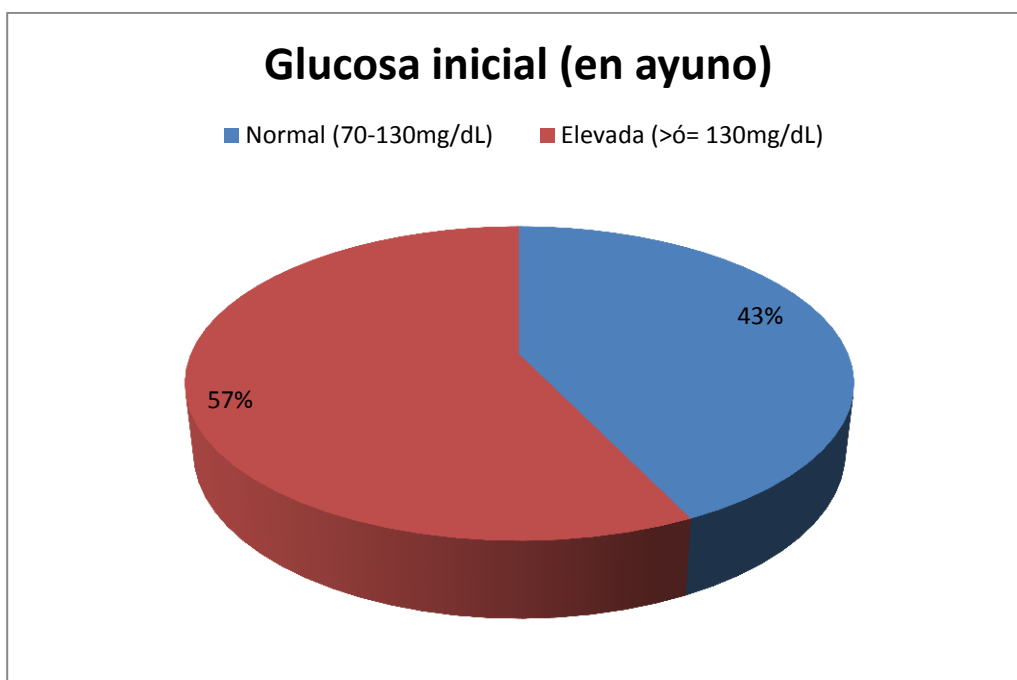
ANÁLISIS: El total de los pacientes con Diabetes Mellitus II que participaron del estudio mencionaron que es necesario el desarrollo permanente de programas de este tipo para ayudar al tratamiento de este padecimiento.

Tabla 22.- Distribución del nivel de glucosa en sangre (en ayuno) de los pacientes con Diabetes Mellitus II al inicio del plan de kinesioterapia.

Glucosa inicial (en ayuno)	Frecuencia	Porcentaje
Normal (70-130mg/dL)	15	42,86%
Elevada (>ó= 130mg/dL)	20	57,14%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 22



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

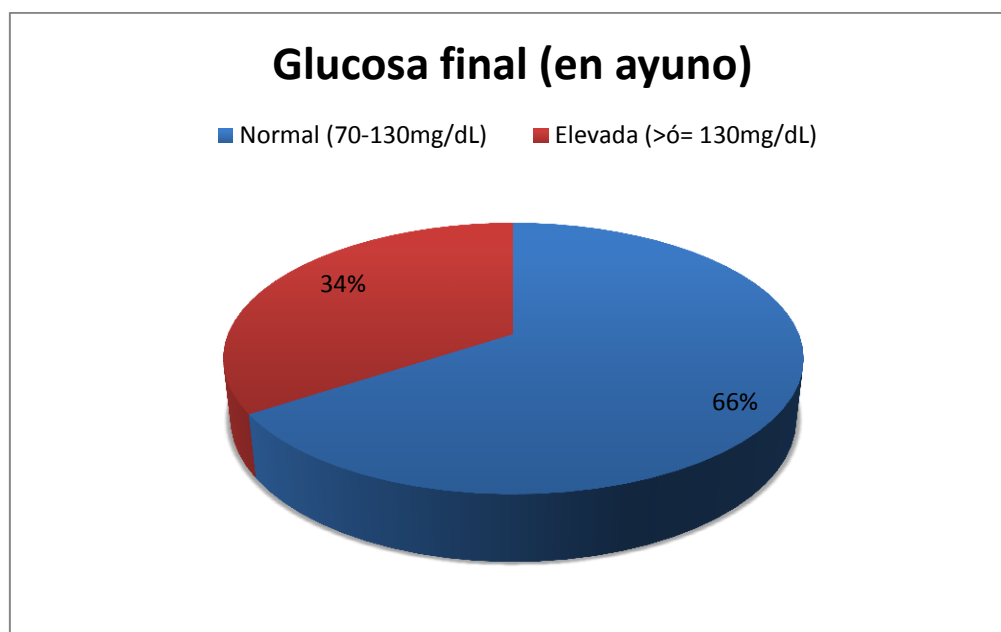
ANÁLISIS: El 57% de los pacientes que participaron en el estudio presentaron un nivel de glucosa elevado al inicio del plan de kinesioterapia.

Tabla 23.- Distribución del nivel de glucosa en sangre (en ayuno) de los pacientes con Diabetes Mellitus II al finalizar el plan de kinesioterapia.

Glucosa final (en ayuno)	Frecuencia	Porcentaje
Normal (70-130mg/dL)	23	65,71%
Elevada (>ó= 130mg/dL)	12	34,29%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 23



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

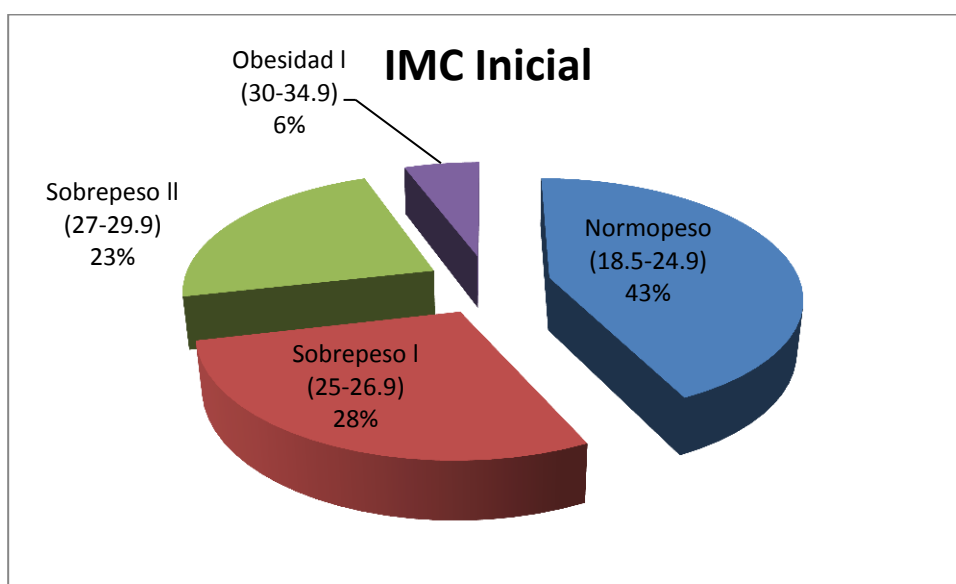
ANÁLISIS: El 66% de pacientes que realizaron el tratamiento presentaron un nivel de glucosa normal al finalizar el protocolo.

Tabla 24.- Distribución del índice de masa corporal (IMC) de los pacientes con Diabetes Mellitus II al iniciar el plan de kinesioterapia.

Índice de masa corporal inicial (peso (Kg)/ talla ² (m))	Frecuencia	Porcentaje
Normopeso (18.5-24.9)	15	42,86%
Sobrepeso I (25-26.9)	10	28,57%
Sobrepeso II (27-29.9)	8	22,86%
Obesidad I (30-34.9)	2	5,71%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 24



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

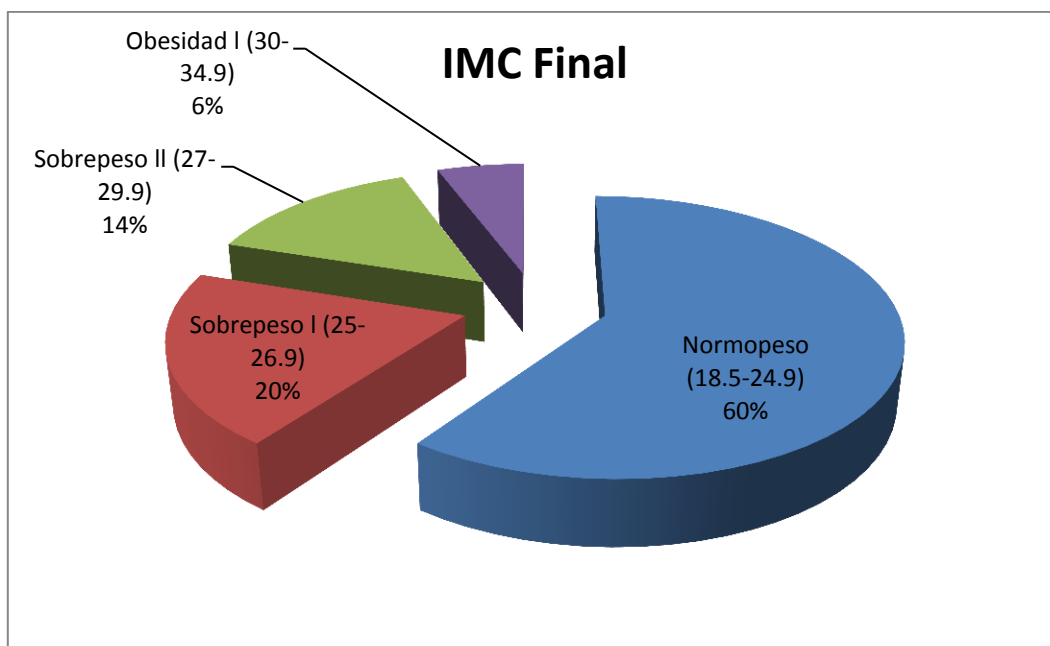
ANÁLISIS: Más de la mitad de pacientes presentaron exceso de peso al iniciar el plan propuesto, así, según el índice de masa corporal, el 28% presentaba sobrepeso grado I, el 23% sobrepeso grado II y el 6% obesidad grado I; contrastando con el 43% de pacientes que son normo-pesos.

Tabla 25.- Distribución del índice de masa corporal (IMC) de los pacientes con Diabetes Mellitus II al finalizar el plan de kinesioterapia.

Índice de masa corporal final (peso (Kg)/ talla ² (m))	Frecuencia	Porcentaje
Normopeso (18.5-24.9)	21	60,00%
Sobrepeso I (25-26.9)	7	20,00%
Sobrepeso II (27-29.9)	5	14,29%
Obesidad I (30-34.9)	2	5,71%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 25



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
 Responsables: Torres S. Ortiz G.

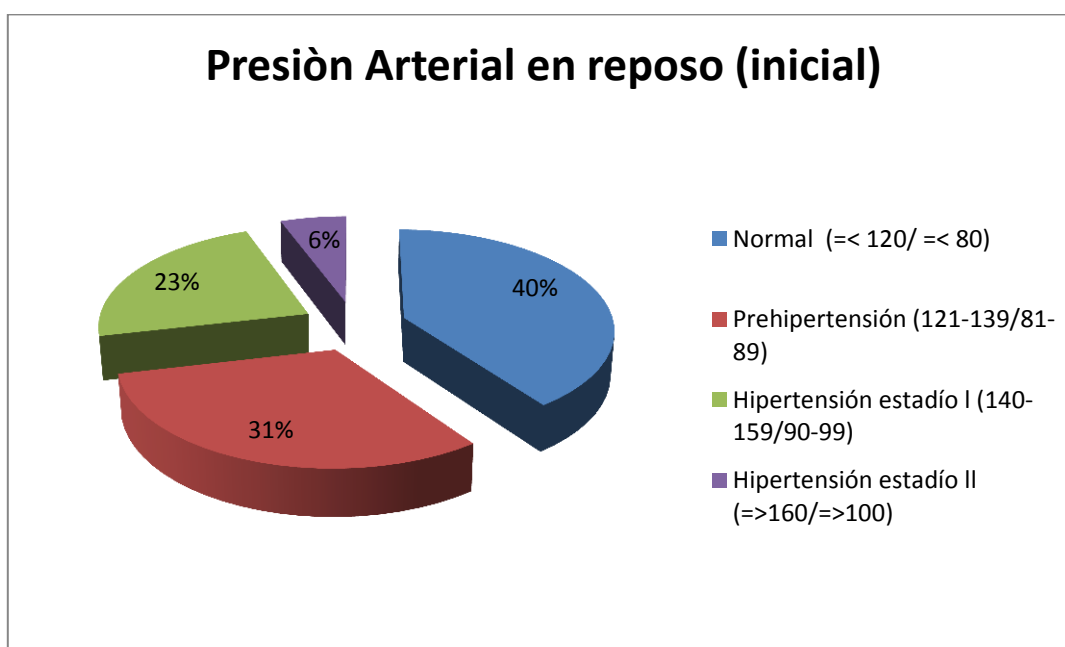
ANÁLISIS: El 60% de pacientes presentaron un índice de masa corporal normal al finalizar el plan propuesto, un 20% presentaba sobrepeso grado I, el 14% sobrepeso grado II y el 6% obesidad grado I.

Tabla 26.- Distribución de la presión arterial en reposo (según Asociación Americana del Corazón) de los pacientes con Diabetes Mellitus II al iniciar el plan de kinesioterapia.

Presión arterial (mmHg) en reposo (inicial)	Frecuencia	Porcentaje
Normal ($\leq 120/ \leq 80$)	14	40,00%
Pre hipertensión (121-139/81-89)	11	31,43%
Hipertensión estadio I (140-159/90-99)	8	22,86%
Hipertensión estadio II ($\geq 160/\geq 100$)	2	8,71%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 26



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

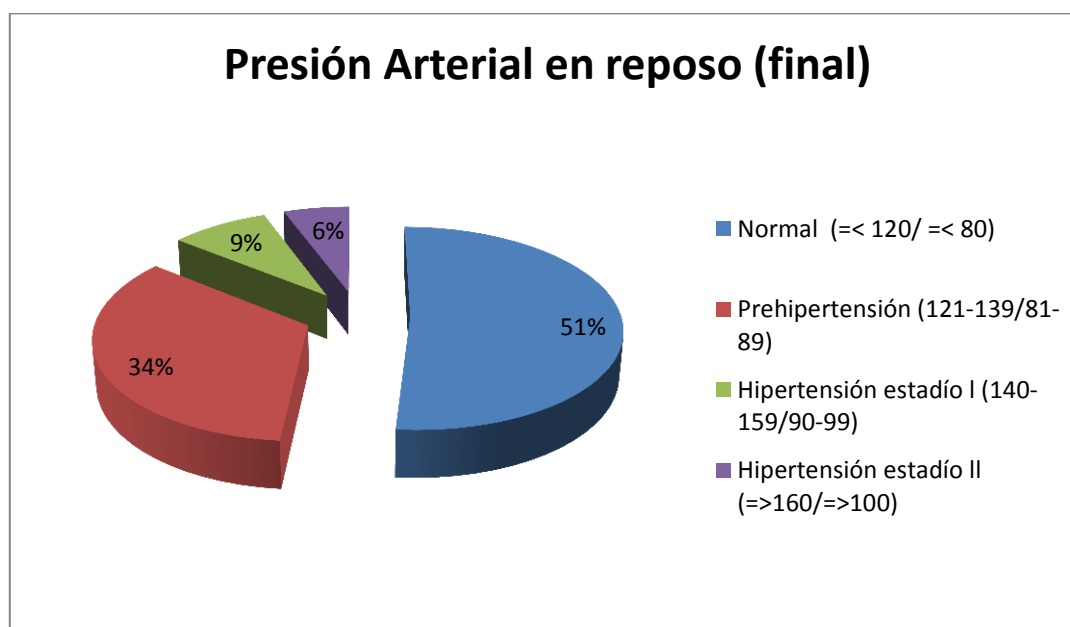
ANÁLISIS: Más de la mitad de pacientes presentaron cierto grado de hipertensión arterial al iniciar el plan propuesto, así, el 31% presentaba pre-hipertensión, el 23% hipertensión estadio I y el 6% hipertensión estadio II; contrastando con el 40% de pacientes que tienen una presión normal.

Tabla 27.- Distribución de la presión arterial en reposo (según Asociación Americana del Corazón) de los pacientes con Diabetes Mellitus II al finalizar el plan de kinesioterapia.

Presión arterial (mmHg) en reposo (final)	Frecuencia	Porcentaje
Normal ($\leq 120/ \leq 80$)	18	51,43%
Pre hipertensión (121-139/81-89)	12	34,29%
Hipertensión estadio I (140-159/90-99)	3	8,57%
Hipertensión estadio II ($\geq 160/\geq 100$)	2	5,71%
Total	35	100%

Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

GRÁFICO 27



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

ANÁLISIS: El 51% de pacientes presentaron una presión arterial normal al finalizar el plan propuesto, un 34% presentaba pre-hipertensión, el 9% hipertensión estadio I y el 6% hipertensión estadio II.

4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la investigación se obtuvo como resultado que de los 35 pacientes con Diabetes Mellitus II que participaron en el estudio, el 48% se hallan comprendidos en una edad mayor a 60 años; seguido de un 46% entre los 46 y 60 años y una minoría del 6% entre 30 y 45 años; estos datos corroboran la prevalencia de este tipo de Diabetes en personas adultas y adultas mayores debido principalmente a sus malos hábitos alimenticios y falta de actividad física lo que conlleva a presentar graves trastornos metabólicos que inciden en la aparición de esta enfermedad.

Según un reporte de la OMS, (*Report of Diabetes Mellitus. World Health Organization, Technical Report Series N° 727*) alrededor de un 20% de adultos mayores son portadores de Diabetes Mellitus y casi un 40% tienen intolerancia a la glucosa. El tipo de diabetes más frecuentemente presentada por el adulto mayor es la diabetes tipo 2 con un alto componente de insulino resistencia acentuada por el proceso de envejecimiento y con una insulino deficiencia relativa.

En el gráfico correspondiente a evolución de la enfermedad se observa que el 66 % de pacientes sometidos a este estudio detectaron su enfermedad en una etapa reciente es decir en una edad avanzada, dato que ratifica la incidencia de este padecimiento en personas adultas y adultas mayores.

El 94 % de los encuestados son de sexo femenino lo que nos indica una prevalencia de morbi-mortalidad en éste género. A nivel mundial representa la tercera causa de muerte en mujeres y la séptima en varones. (*King, H. Rewers, M. (2003) Global estimates for prevalence of Diabetes Mellitus and impaired glucose tolerance in adults. Alexandria- Virginia. Editorial Diabetes Care*). Según la información de los registros administrativos (2012) publicada por el *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)*, las principales causas de muerte en el Ecuador son la Diabetes Mellitus y las enfermedades hipertensivas; las principales causas de muerte en los hombres fueron los

accidentes de transporte terrestre con 2.736 casos registrados, mientras en las mujeres la principal causa de defunción es la diabetes mellitus con 2.460 casos.

En el gráfico correspondiente a ocupación se puede observar que la mayoría de encuestados (66%) son amas de casa lo que nos demuestra que este grupo de personas asisten a estos grupos de apoyo por su mayor disponibilidad de tiempo respecto a las personas que tienen trabajo fuera de casa.

Se encontró que los principales síntomas para diagnosticar Diabetes Mellitus II son: mucha sed, gran apetito, exceso de orina, fatiga, mareos; por lo que la diabetes es también llamada la enfermedad de las tres polis por sus síntomas característicos: Poliuria, Polidipsia, Polifagia. Los síntomas de la Diabetes Mellitus II son inespecíficos y de aparición tardía, entre los cuales se han documentado además de los ya mencionados: fatiga, pérdida de peso, incontinencia urinaria. (*JAGS. Guidelines for improvintg the care of the older person with diabetes mellitus.2003*)

El 66% de los pacientes sometidos a este estudio tienen antecedentes familiares, lo cual indicó la disposición genética de la diabetes.. Según el *Dr. José Félix Meco. Especialista en Medicina Interna* la predisposición genética es el principal factor relacionado con su aparición, sobre este fuerte componente genético hay factores ambientales como la obesidad, la mala alimentación y la falta de actividad física que facilitan la aparición de la enfermedad.

Más del 50% de pacientes presentaron hipertensión arterial, lo que demostró que ésta acompaña muchas veces a la Diabetes Mellitus II. En los diabéticos que necesitan insulina, la hipertensión se diagnostica tiempo después del comienzo de la diabetes, cuando comienza a deteriorarse la función renal.

La asociación de hipertensión arterial (HTA) y diabetes mellitus (DM) hace que se hable de "epidemia en progreso" porque su prevalencia entre la población diabética es aproximadamente el doble que en la población no diabética; además es determinante en el desarrollo y progresión de la nefropatía diabética, habiéndose demostrado que un adecuado tratamiento puede disminuir la progresión de dicha nefropatía; y porque es uno de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de complicaciones cardio y cerebrovasculares, sobre todo en el diabético tipo 2. (*American Diabetes Association. (2004) Reporte del diagnóstico y clasificación de la Diabetes Mellitus. Diabetes Care; 21 (Suppl. 1):S5-S19.*)

Se pudo observar que en un 46% los pacientes no tenían el hábito de realizar ejercicio o no era practicado regularmente como parte del tratamiento de la Diabetes Mellitus II, lo que demostró que el sedentarismo es una causa determinante en la aparición de la diabetes; por lo cual la actividad física de la mano con buenos hábitos de alimentación y controles médicos y de laboratorio se convierten en los pilares fundamentales para un tratamiento exitoso de la enfermedad.

Es ampliamente conocido que la obesidad y el sedentarismo son los principales factores de riesgo de desarrollar DM2 en personas genéticamente susceptibles. Se estima que aproximadamente el 50% de dichos factores son de origen genético y la otra mitad ambientales. (*Hussain A, Claussen B, Ramachandran A, Williams R. Prevention of type 2 diabetes: A review. Diab Res and Clin Pract 2007; 76: 317-326.*)

Se pudo observar que todos los pacientes sometidos a este tratamiento fueron ayudados de una u otra forma a sobrellevar su enfermedad. Entre los beneficios se pudo reconocer que disminuyó el dolor articular, incrementó la fuerza muscular, mejoró la presión arterial, disminuyó el sobrepeso, ayudó a controlar y a mejorar el índice de glicemia. El 51% de pacientes presentaron una presión arterial normal al finalizar el plan propuesto, seguido de un 34%

pre-hipertensos, 9% hipertensos grado I y 6% hipertensos grado II; lo que nos muestra frente a los datos iniciales una marcada mejoría.

El 60% de pacientes presentaron un índice de masa corporal normal al finalizar el plan propuesto, un 20% presentaba sobrepeso grado I, el 14% sobrepeso grado II y el 6% obesidad grado I lo que denota una mejoría en el perfil de masa grasa de los pacientes con respecto a los valores iniciales.

El 66% de pacientes que realizaron el plan de kinesioterapia presentaron un nivel de glucosa normal al finalizar el protocolo, por lo tanto hubo una mejoría del 23% en relación con los niveles de glicemia que se presentaron en los pacientes antes de iniciar el tratamiento, lo que demuestra que un adecuado estado físico-metabólico, emocional y mental contribuyen al equilibrio general del organismo, que se traduciría en una mejor calidad de vida en el paciente con Diabetes Mellitus II. La Universidad Americana de Medicina Deportiva señala que *el ejercicio físico regular, la dieta y la medicación apropiada son los mecanismos principales para el control glucémico. Respecto al ejercicio físico regular se sabe que es un factor muy importante ya que reduce el riesgo de padecer otras enfermedades asociadas a la Diabetes tipo II como hipertensión arterial, enfermedad coronaria y obesidad.*

Un 91,43% de pacientes no tuvieron inconvenientes con su salud al realizar las actividades del plan de ejercicios y un porcentaje minoritario correspondiente a 8,57% presentaron molestias menores (mareos repentinos) lo que demostró la conveniencia y accesibilidad del tratamiento, por esta razón la totalidad de pacientes con Diabetes Mellitus II que participaron del estudio mencionaron que es necesario el desarrollo permanente de programas de este tipo para ayudar al tratamiento de este padecimiento. El éxito del tratamiento está basado en el empoderamiento y en las acciones que el paciente toma al respecto de su enfermedad, traduciéndose esto a que un 99% del éxito recae sobre la persona con diabetes. (Pérez-Pastén, Franscell., 2005).

4.3 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.- ¿Cómo identificar el grupo de pacientes acude al servicio de consulta externa del Hospital “San Vicente de Paúl con Diabetes Mellitus II?

El estudio encontró que los pacientes que padecen Diabetes Mellitus II y acuden al Hospital San Vicente de Paúl asisten permanentemente a un club de diabéticos conformado por el departamento de trabajo social de esta institución de salud y abarca pacientes adultos y adultos mayores, en su mayoría de sexo femenino con antecedentes familiares de la enfermedad, hipertensos, quienes controlan periódicamente su enfermedad; llevan una adecuada dieta para su condición y no realizan ejercicio físico de manera regular.

2.- ¿Cuáles son las condiciones y capacidades físicas que presentan los pacientes con Diabetes Mellitus II?

Los pacientes con Diabetes Mellitus II que acuden al Hospital San Vicente de Paúl presentaron una baja condición física y capacidades disminuidas como poca flexibilidad, poca fuerza muscular, dolor articular en especial de rodillas, coordinación regular, sobrepeso; en general un estado físico disminuido en todos sus aspectos debido a la escasa o nula actividad física que realizaban por diferentes motivos como falta de tiempo, desinterés, fatiga y desconocimiento de programas en los cuales este tipo de pacientes pueden participar.

3.- ¿Qué plan de ejercicios físicos es eficaz para mejorar la salud de los pacientes que padecen Diabetes Mellitus II?

El plan consistió en la realización de kinesioterapia aeróbica que involucró entre 5 y 10 minutos de precalentamiento, con una intensidad máxima de ritmo cardiaco de entre un 50 y un 60 %, luego del precalentamiento, un periodo de actividad física de 20 minutos a una intensidad de entre un 70 y

un 80%, para terminar con un período de enfriamiento de entre 5 a 10 minutos a una intensidad de un 50 a un 60%, como máximo; y ejercicio anaeróbico que consistió en el entrenamiento y terapéutica muscular de alta intensidad pero corta duración, la actividad es de tal intensidad que los músculos ejercitados no cuentan con el suficiente suministro de oxígeno para la tarea en cuestión, por lo que el organismo utiliza procesos alternativos para producir la energía requerida.

Este plan de kinesioterapia fue eficaz, ya que representó un elemento terapéutico importante junto con la dieta y la medicación en el control de la Diabetes Mellitus II; se diseñó con el fin de ayudar a pacientes con Diabetes Mellitus II porque este grupo de personas merecen disfrutar de igual manera los beneficios psicológicos, físicos y sociales de la actividad física regular, contribuyendo de esta manera a un equilibrio de su condición y mejoría de su calidad de vida.

Entre los beneficios del ejercicio físico se encontraron: descenso del nivel de glucosa en la sangre (debido al aumento de la utilización del músculo en movimiento) y por ende reducción de la dosis de la medicación; disminución de lípidos en sangre y con ello el sobrepeso, reduciendo así la incidencia de enfermedades cardiovasculares; además del beneficio psicológico, ya que mejoró la sensación de bienestar y la calidad de vida.

4.4 VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD

Para la validación y confiabilidad del contenido de esta investigación se llevó a cabo la convalidación de la estructura y contenido de los cuestionarios de preguntas que fueron aplicados a los pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl por el Lic. Ft. Luis Fernando Chipantasi Paredes, fisioterapeuta del Hospital San Vicente de Paúl, quien además fue la persona que hizo el seguimiento de la terapéutica aplicada a los pacientes que acudieron a realizar el presente plan de kinesioterapia. Ver anexo 3.3.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Realizado el plan de kinesioterapia aeróbica y anaeróbica en los pacientes con Diabetes Mellitus II se concluyó que:

- ❖ Las personas adultas y adultas mayores son las más propensas a padecer este síndrome.
- ❖ El número de personas que desarrollan Diabetes Mellitus II es elevado, además la prevalencia de esta afección en la población femenina es mayor frente a la población masculina.
- ❖ Los pacientes que participaron del plan de kinesioterapia tenían una deficiente condición física basándose en la evaluación y autopercepción de la flexibilidad, fuerza muscular, coordinación y equilibrio que al cumplir con el tratamiento establecido mejoraron considerablemente.
- ❖ Los pacientes sometidos al plan propuesto mostraron un 57% de hiperglucemia al iniciar, frente a un 34% al final, demostrando así, que el ejercicio regular, dosificado e individualizado conlleva a la disminución en los requerimientos de Insulina o terapia farmacológica sin perder el control glicémico, por lo cual el ejercicio físico constituye una herramienta imprescindible en la prevención y tratamiento de la Diabetes Mellitus II.
- ❖ El porcentaje de pacientes que presentaron un índice de masa corporal normal al iniciar el tratamiento fue de 43% lo que al final del cumplimiento de plan propuesto pasó a 60 %, disminuyendo los estados de sobrepeso

correspondientes; demostrando así la mejoría del perfil graso de los pacientes con Diabetes Mellitus II.

- ❖ La presión arterial de los participantes del presente estudio se mejoró ostensiblemente; expresando así la eficacia del presente plan de kinesioterapia en cuanto a disminuir las complicaciones cardiovasculares secundarias.

5.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Desarrollar más información acerca de la importancia del ejercicio físico en el tratamiento de la Diabetes Mellitus II manifestando en forma de charlas, trípticos o demás herramientas informativas haciendo más accesible el conocimiento de estos beneficios por parte de los pacientes.
- ❖ Fomentar las reuniones regulares de pacientes con Diabetes Mellitus II con el fin de relacionarse y realizar actividades físicas recreativas que mantengan los logros alcanzados a lo largo de su participación en el estudio.
- ❖ Incorporar en la vida cotidiana del paciente con Diabetes Mellitus II un período de tiempo diario dedicado al ejercicio regular de baja y mediana intensidad para así mantener los logros alcanzados en el programa previo.
- ❖ Ofrecer al paciente diabético una atención multidisciplinaria con un tratamiento integral donde el ejercicio físico dosificado, una nutrición adecuada y medicación en caso de ser necesario sean los pilares fundamentales de la intervención primaria.
- ❖ Facilitar el acceso a los pacientes con Diabetes Mellitus II que asisten al hospital San Vicente de Paúl, el plan de kinesioterapia, con el fin de

aumentar su información acerca de la actividad física como beneficio en el control de su enfermedad.

5.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aterosclerosis: Trastorno común que ocurre cuando se acumula grasa, colesterol y otras sustancias en las paredes de las arterias y forman estructuras duras llamadas ateromas.

Cetoacidosis: Es una complicación aguda de la Diabetes Mellitus, originada por un déficit de insulina que conduce a una hiperglucemia y acidosis derivada del aumento de la oxidación de ácidos grasos hacia cuerpos cetónicos.

Dislipemias: Son una serie de diversas condiciones patológicas cuyo único elemento común es una alteración del metabolismo de los lípidos, con su consecuente alteración de las concentraciones de lípidos y lipoproteínas en la sangre.

Factores de riesgo: Es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad como la diabetes en este caso.

Glucagón: Hormona producida por el páncreas que aumenta la concentración de glucosa (azúcar) en la sangre.

Glucemia: es la medida de concentración de glucosa libre en sangre, suero o plasma sanguíneo.

Glucogenólisis: Es un proceso metabólico, en el cual el glucógeno que es un polisacárido, almacenado principalmente en el hígado, es degradado en azúcares simples, como la glucosa, para que esta pueda entrar a las vías metabólicas adecuadas y se produzca energía.

Glucosuria: Presencia de glucosa en la orina.

Hiper glucemia: condición en la que una cantidad excesiva de glucosa circula en el plasma sanguíneo.

Hipoglucemia: Disminución de la cantidad normal de azúcar contenida en la sangre.

Incidencia: Es el número de casos nuevos de una enfermedad en una población determinada y en un periodo determinado.

Insulina: Hormona producida las células beta de los islotes de Langerhans pancreáticos, cuya función más importante es controlar el azúcar (glucemia) en sangre. Su carencia absoluta o relativa, determina la aparición de una enfermedad metabólica llamada Diabetes Mellitus

Lipogénesis: Es la reacción bioquímica por la cual son sintetizados los ácidos grasos y esterificados o unidos con el glicerol para formar triglicéridos o grasas de reserva.

Nefropatías: se refiere a daño o a la enfermedad del riñón. Un más viejo término para ella era nefrosis. Una causa de la nefropatía es el uso a largo plazo de analgésicos. Las medicinas para el dolor que pueden causar problemas del riñón incluyen la aspirina, acetaminofén, y los antiinflamatorios no esteroideos, o AINEs.

Neuropatías: Es una complicación frecuente de la diabetes en la cual se presenta daño a los nervios como resultado de los altos niveles de azúcar en la sangre (hiper glucemia).

Polidipsia: Denominación médica que se le da al aumento anormal de la sed y que puede llevar al paciente a ingerir grandes cantidades de líquidos, habitualmente agua.

Polineuropatía: Consiste en una disfunción de una parte del sistema nervioso humano. El término polineuropatía hace referencia al compromiso simultáneo de varios nervios.

Poliuria: Es un signo médico que consiste en una emisión de un volumen de orina superior al esperado.

Prediabetes: Se conoce como prediabetes a una elevación de la glucosa plasmática por encima de los niveles normales, pero por debajo de lo que se considera diabetes.

Presión osmótica: Presión que se debe aplicar a una solución para detener el flujo neto de disolvente a través de una membrana semipermeable.

Resistencia a la insulina: desorden en el que las células del organismo no responden adecuadamente a la insulina y no pueden captar glucosa, por lo que ésta termina acumulándose en el torrente sanguíneo.

Retinopatías: Es un daño a la retina del ojo que ocurre con diabetes prolongada es causada por el daño a los vasos sanguíneos de la retina, la capa interna del ojo sensible a la luz.

Sedentarismo: Carencia de actividad física regular (menos de 3 días por semana y 30 minutos diarios).

Transtorno endócrino-metabólico: Se refiere a deficiencias graves por trastornos de las glándulas endocrinas (trastornos de las glándulas suprarrenales, diabetes, obesidad, etc.). Se incluyen asimismo las deficiencias graves por errores congénitos del metabolismo (de las proteínas, grasas y azúcares).

Trofismo: Se utiliza en el ámbito de la medicina para referirse a aquellas funciones del organismo que están vinculadas a la nutrición, el desarrollo y la conservación de un tejido.

5.4. BIBLIOGRAFÍA

1. Alemzadeh R, Ali O. (2011) *Diabetes Mellitus Nelson textbook of pediatrics*. Philadelphia. Editorial Elsevier 19th ed.
2. American Diabetes Association. (2004) *Reporte del diagnóstico y clasificación de la Diabetes Mellitus*. Diabetes Care ;21(Suppl. 1):S5-S19.
3. American Diabetes Association. (2011) *Standards of medical care in Diabetes*. Diabetes care Suppl 34. Págs 11-61.
4. Billat, V. (2002) *Fisiología y metodología del entrenamiento*. Barcelona-España. Editorial Paidotribo 1ra ed.
5. Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Jensen Md, Pories Wj, Bantle Jp, Sledge I. (2009) *Weight and type 2 Diabetes: systematic review and meta-analysis*. Journal Am J Med N122. págs 248-256.
6. Burstein, R., Shapiro, I. y col. (2009) *Effect of an acute bout of exercise on glucose disposal in human obesity*. Journal Appl. Physiol. 69:299-304.
7. De Lucio, Víctor. (2002) *Manual del entrenador de acondicionamiento físico*. México. Editorial Sport.
8. Eastman, R. Silverman, M. (2004) *Lessening the burden of Diabetes: intervention strategies*. Journal Diabetes Care vol. 16. Pp. 1095-1102.
9. Eisenbarth Gs, Polonsky Ks, Buse Jb. (2008) *DIABETES MELLITUS*. Philadelphia. Editorial Elsevier 11th ed.
10. Estévez, E. (2008) *Ejercicio y Diabetes*. Revista MEDUNAB Vol I, 2.
11. Fox, E. (2006) *La base fisiológica para el ejercicio y el deporte*. Madison. Editorial Brown & Benchmark 5ª ed.

12. Greehnaff, P.L., Timmons, J.A. (2005) *Interaction between aerobic and anaerobic metabolism during intense muscle contraction*. Journal Exercise Sport Sci. pag. 26:1.
13. Guyton, Arthur. (2001) *Tratado de fisiología médica*. Editorial Mc Graw-Hill / Interamericana. Edición: 11ª. Págs.1055-1060
14. Harrison. (2006) *Principios de medicina interna Diabetes Mellitus*. Editorial McGraw-Hill 16a ed.
15. Jubiz, W. (2004) *Factores de riesgo en Endocrinología clínica*. México. *El Manual Moderno* págs.158-160.
16. Katzung, Bertram. (2007) *Pancreatic Hormones & Antidiabetic Drugs.*». *Basic & Clinical Pharmacology*. Ed.McGraw-Hill 9 edición.
17. King, H. Rewers, M. (2003) *Global estimates for prevalence of Diabetes Mellitus and impaired glucose tolerance in adults*. Alexandria- Virginia. Editorial Diabetes Care.
18. Licea, M. (2001) *Tratamiento de la Diabetes Mellitus*. Brasilia. Editorial Ideal.
19. Marin, P., Bjontorp, P. (2008) *Muscle fiber composition and capillary density in women and men with niddm*. Journal Diabetes Care 17:382-386.
20. Ortega R. (2002) *Medicina del ejercicio físico y del deporte para la atención de la salud*. Madrid. Ed Díaz de Santos.
21. Piédrola Gil, Gonzalo. (2000) *Medicina preventiva y salud pública*. España. Ed. Elseiver 10ma edición.
22. Pull, Zorrilla. (2002) *Diabetes mellitus. Complicaciones crónicas*. México. Ed. Interamericana McGraw-Hill.

23. Rowland, Thomas. (2006) *Actividad física y Diabetes Mellitus*. Springfield, Massachusetts. Editorial Elseiver.
24. Saavedra, C. (2008) *Aspectos relevantes de la condición física, el ejercicio y la salud*. México. Editorial Sport.
25. Sociedad Española de Diabetes (SED). (2006) *Diabetes y ejercicio*. Barcelona. Editorial Mayo.
26. Stewart, K. (2008) *People with type 2 Diabetes can put fatty livers on a diet with moderate exercise 18^a annual meeting of the American association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation*. Indianapolis.
27. World Health Organisation. (2002) *Disease surveillance, definition, diagnosis and classification of Diabetes Mellitus and its complications*. Génova. WHO Editions.
28. World Health Organization Department of Noncommunicable Disease Surveillance. (2006) *Diabetes*.
29. Zerón, Agustín. (2002) *La enfermedad periodontal y la Diabetes, Conceptos actuales*. Rev Diabetes Hoy Para el Médico. Pág 15.
30. (2007) *Diabetes Mellitus 2*. México. Rev Med IMSaS. Volumen 35. Pág. 353-368.

5.5. LINGÜÍSTICA

1. EJERCICIO FÍSICO EN DIABETES MELLITUS.

[http://: www.diariomédico.com](http://www.diariomédico.com). 2006.

2. ETIMOLOGÍA DE LA DIABETES MELLITUS

[http://: www.MedlinePlus.com](http://www.MedlinePlus.com). «Diabetes». Enciclopedia médica en español. 2008

3. FISIOPATOLOGÍA DE LA DIABETES MELLITUS II

http://webs.uvigo.es/endocrinologia/PDFs%202004_05/PDFS/Fisiopat_DM2_MATome.pdf

4. ETIOLOGÍA DE LA DIABETES MELLITUS

<http://www.dmedicina.com/salud/digestivas/Diabetes.html>

5. GENERALIDADES DE LA KINESIOTERAPIA

<http://www.tratamientosalternativos.com/medicina-alternativa/kinesioterapia.html>

6. OBJETIVOS DE LA KINESIOTERAPIA

<http://www.clinicauniversidadnavarra.es/la-clinica/servicios-medicos/departamento/rehabilitacion/cinesiterapia>

7. INDICACIONES DE LA KINESIOTERAPIA

<http://www.docstoc.com/docs/113938023/m%EF%BF%BDsculos-existen-receptores-sensibles-para-diferentes-niveles-de-su-tensi%EF%BF%BDn>

8. OBJETIVOS DE LA KINESIOTERAPIA AERÓBICA

http://es.wikipedia.org/wiki/Ejercicio_aer%C3%B3bico

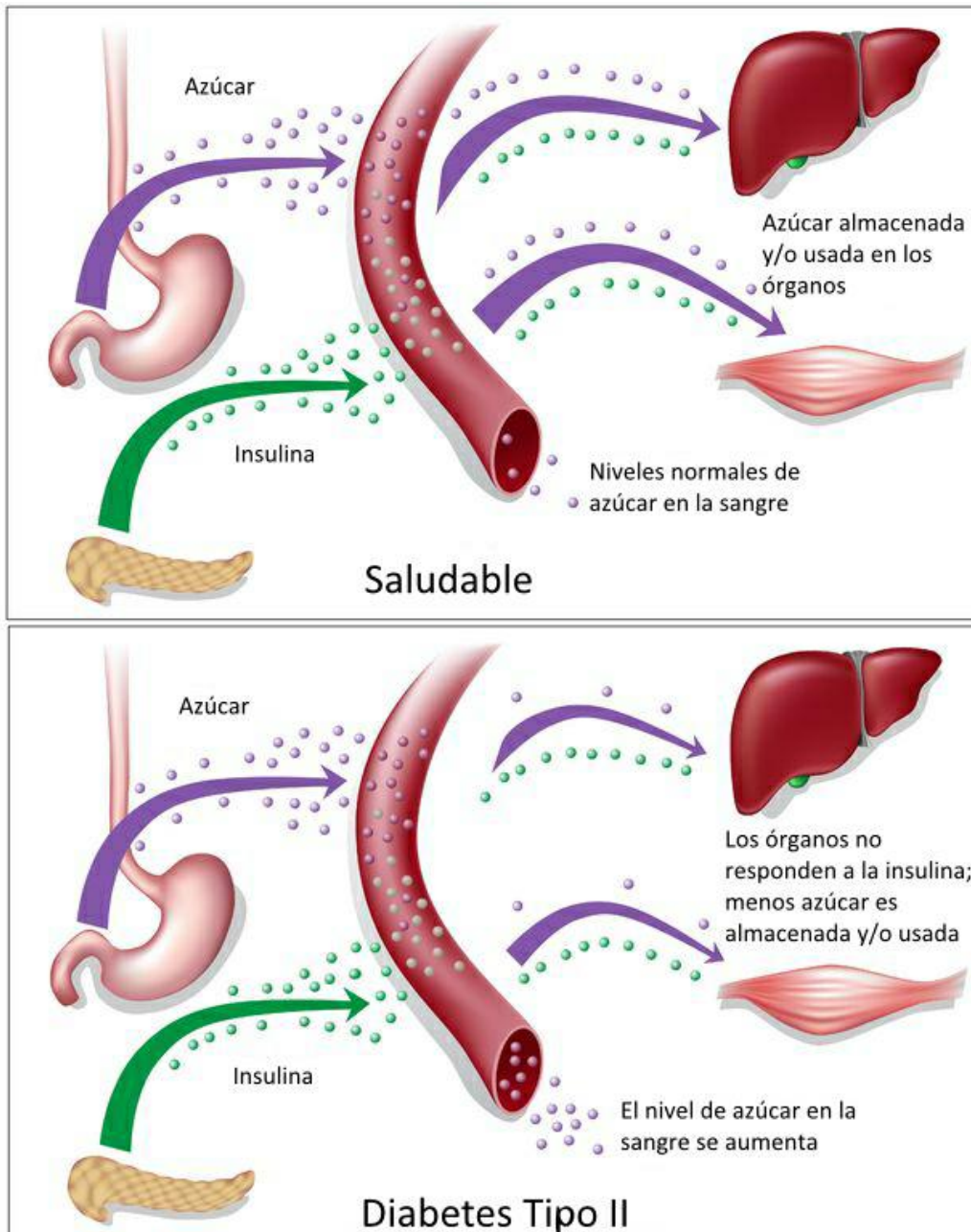
9. PROCESOS METABÓLICOS ANAERÓBICOS

http://www.biolaster.com/rendimiento_deportivo/metabolismo_energetico

ANEXOS

ANEXO 1. GRÁFICOS

GRÁFICO 1. ALTERACIÓN DEL METABOLISMO EN LA DIABETES MELLITUS II.



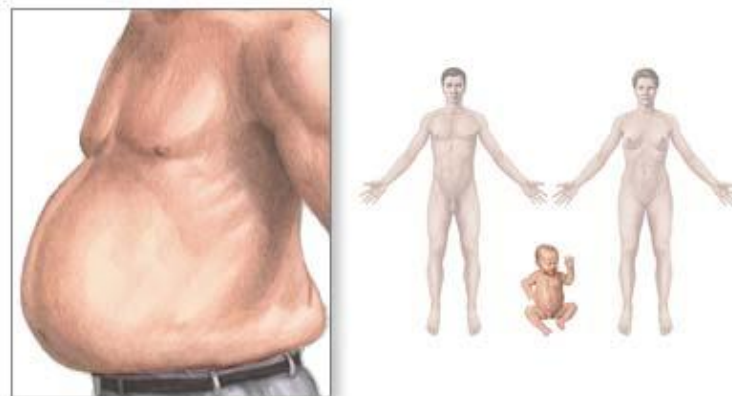
FUENTE: Asociación mexicana de diabetes. <http://www.amdiabetes.org>

GRÁFICO 2. KINESIOTERAPIA EN DIABETES MELLITUS II



FUENTE: Club de diabéticos Saber Vivir
<http://www.sabervivir.es/contenido.php?modulo=Noticias>

GRÁFICO 3. FISIOPATOLOGÍA DE LA DIABETES MELLITUS II

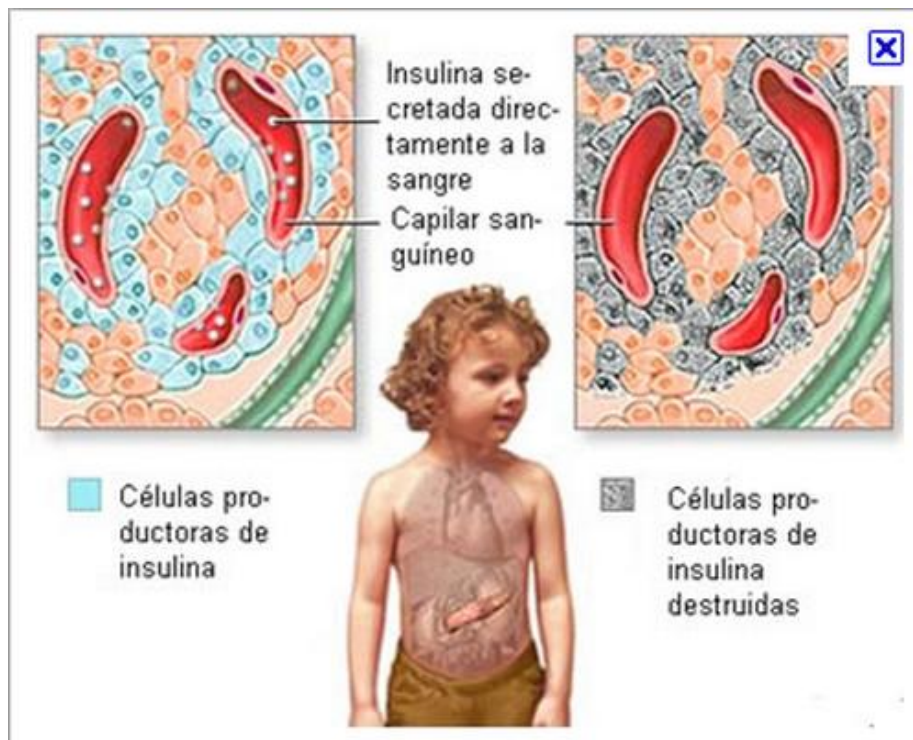


La obesidad y la herencia son dos factores de riesgo para el desarrollo de la diabetes

 ADAM.

FUENTE: Biblioteca médica A.D.A.M. www.adam.com

GRÁFICO 4. ETIOLOGÍA DE LA DIABETES MELLITUS II



FUENTE: Biblioteca médica A.D.A.M. www.adam.com

GRÁFICO 5. SÍNTOMAS



FUENTE: Portal Médico <http://www.tratamientoparaladiabetes.org/sintomas-de-la-diabetes>

GRÁFICO 6. DIAGNÓSTICO

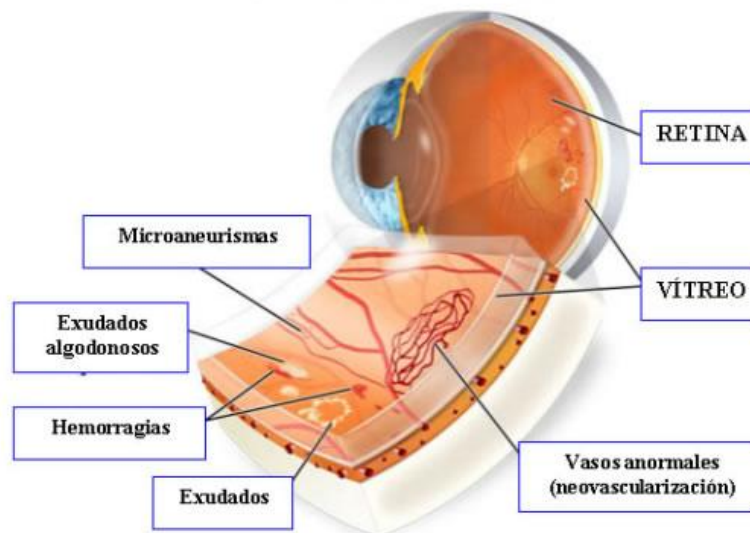
Examen de glucosa



FUENTE: Biblioteca médica A.D.A.M. www.adam.com

GRÁFICO 7. COMPLICACIONES (RETINOPATÍA DIABÉTICA)

RETINOPATÍA DIABÉTICA



FUENTE: Centro Oftalmológico Carriazo. Colombia.
<http://carriazocentrooftalmolgico.blogspot.com/2010/10/retinopatia-diabetica.html>

GRÁFICO 8. COMPLICACIONES (PIE DIABÉTICO)



FUENTE: Discapitados y Discapacidad Revista Online.
<http://www.discapidadonline.com/pie-diabetico-guia-cuidados.html>

GRÁFICO 9. DIETA EN DIABETES MELLITUS II



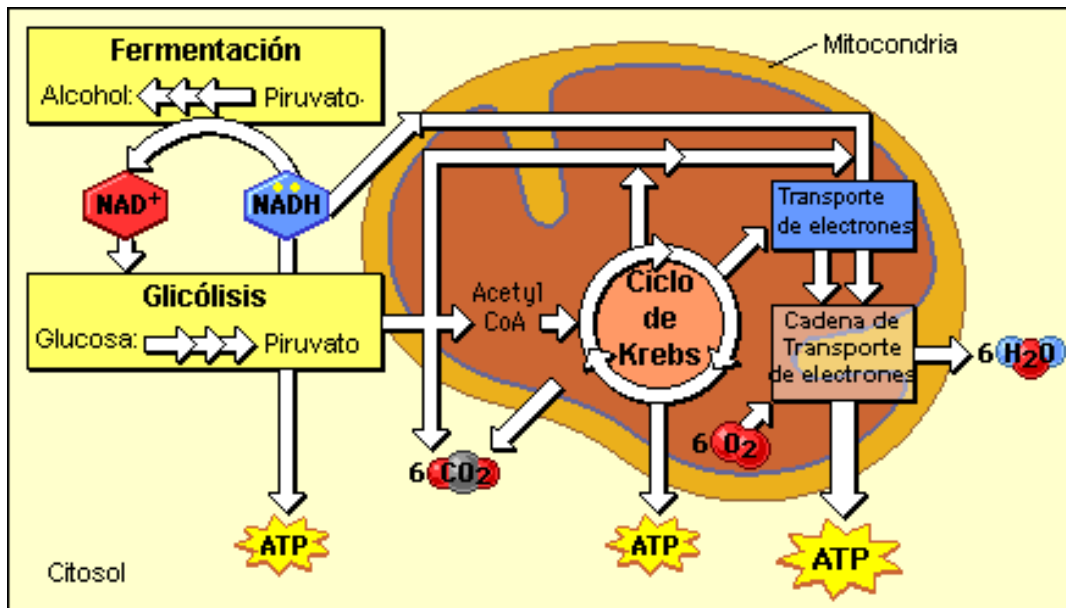
FUENTE: Biblioteca médica A.D.A.M. www.adam.com

GRÁFICO 10. MEDICAMENTOS PARA TRATAR LA DIABETES MELLITUS II (INSULINA E HIPOGLUCEMIANTES ORALES)



FUENTE: Revista de salud online. www.cuidatusaludcodiane.com

GRÁFICO 11. METABOLISMO DE GLÚCIDOS



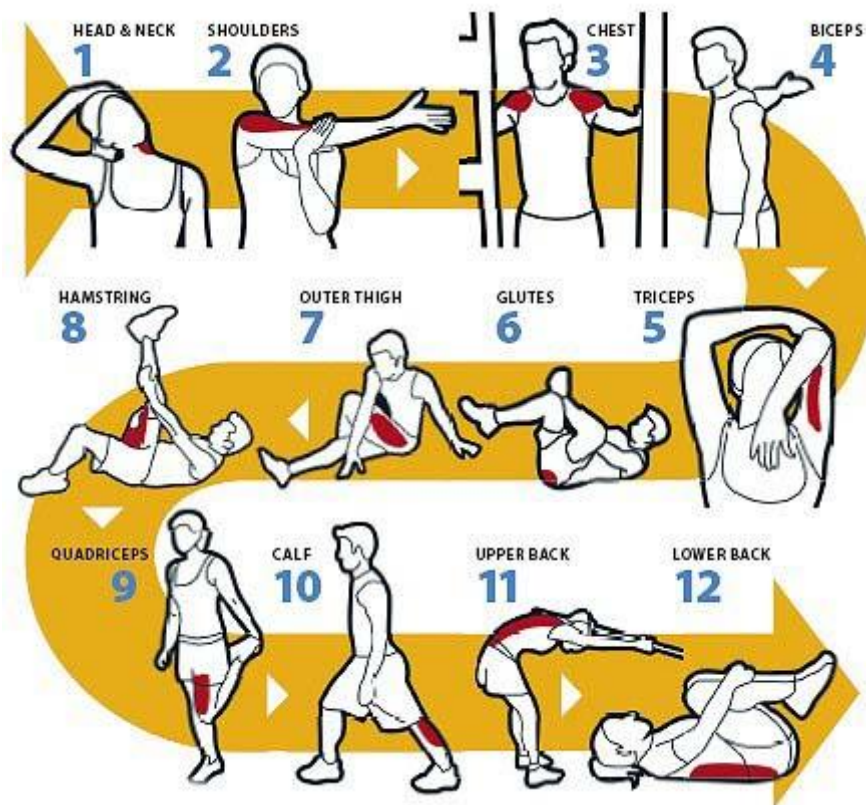
FUENTE: <http://docentes.educacion.navarra.es/~metayosa/bach2/2biometab3.html>.

GRÁFICO 12. INTENSIDAD DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Intensidad de los ejercicios en función de la FCM y la VO ₂ ^[5]		
Intensidad del ejercicio	Porcentaje sobre la frecuencia cardíaca max.	Porcentaje sobre la VO ₂ máx.
<ul style="list-style-type: none"> • Muy leve. • Leve. • Moderado. • Intenso. • Muy intenso. 	<ul style="list-style-type: none"> • <35 • 35 - 54 • 55 - 69 • 70 - 89 • >90 	<ul style="list-style-type: none"> • <20 • 20 - 39 • 40 - 59 • 60 - 84 • >85

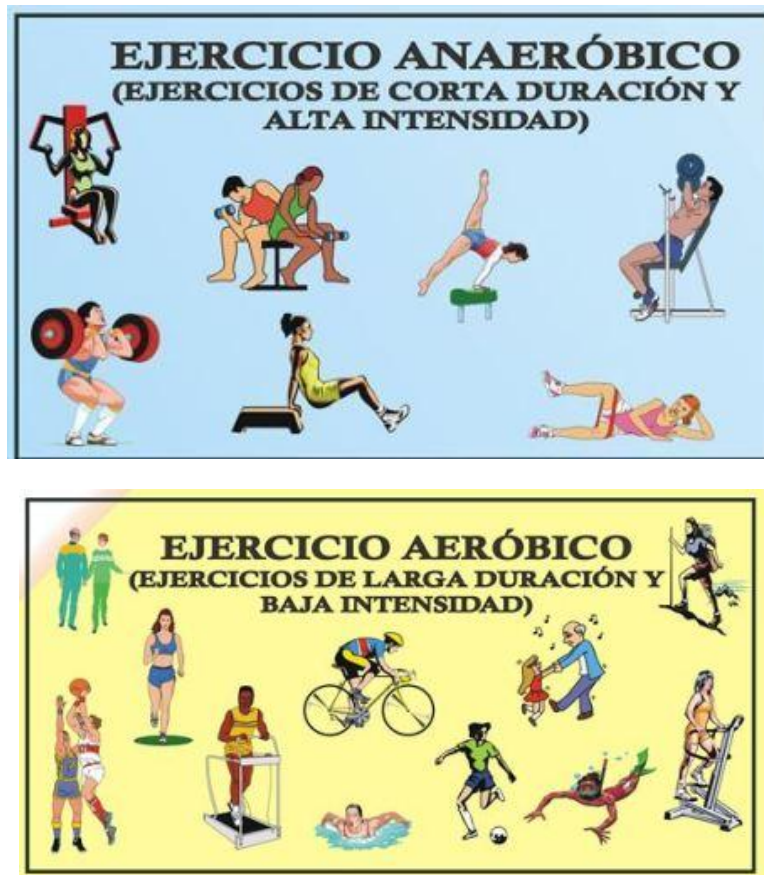
FUENTE: ORTEGA R., SÁNCHEZ. PINILLA. Medicina del ejercicio Físico y del deporte para la atención a la salud. Editorial Díaz de Zantos. Madrid-España. 1998

GRÁFICO 13. FASES DEL EJERCICIO (PRECALENTAMIENTO)



FUENTE: Revista Deportiva online. <http://www.whyiexercise.com/illustrated-stretching-exercises.html>

GRÁFICO 14. FASES DEL EJERCICIO (FASE PRINCIPAL)



FUENTE: HEYWERD. Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. Editorial Panamericana. Madrid- España. 2008.

GRÁFICO 15. FASES DEL EJERCICIO (VOLVER A LA CALMA)



FUENTE: KISNER C., COLBY L. Ejercicio Terapéutico. Editorial Paidotribo. Barcelona-España. 2005.

ANEXO 2. FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 2



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 3



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 4



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 5



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 6



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 7



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 8



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 9



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 10



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 11



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 12



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 13



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 14



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 15



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 16



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 17



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 18



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 19



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 20



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 21



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 22



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 23



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 24



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 25



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 26



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 27



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 28



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 29



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 30



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 31



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 32



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 33



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 34



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 35



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

FOTOGRAFÍA 36



Fuente: Pacientes del club de diabetes del Hospital San Vicente de Paúl 2012
Responsables: Torres S. Ortiz G.

Anexo 3. DOCUMENTOS

3.1.- FORMATO DE ENCUESTA PRE-DIAGNÓSTICA APLICADA A LOS PACIENTES CON DIABETES MELLITUS II QUE ASISTEN AL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE TERAPIA FÍSICA

Cuestionario

Cuestionario sobre la calidad de vida de los pacientes con Diabetes Mellitus II que asisten al Hospital San Vicente de Paúl

Este cuestionario forma parte de un proyecto investigativo universitario para conocer como es la calidad de vida de pacientes con Diabetes Mellitus II. Con este instrumento se pretende recoger información sobre la condición física de los pacientes con Diabetes Mellitus II.

Instrucciones: Para contestar este cuestionario tendrá que hacerlo utilizando lenguaje sencillo y comprensible; en el caso de preguntas con múltiples opciones deberá escoger solamente una respuesta para logra que la información recolectada refleje condiciones reales.

1.- Edad

2.-Género

Masculino:

Femenino:

3.- Nivel de instrucción

Primaria

Secundaria

Superior

4.- Estado Civil

5.- Ocupación

6.- ¿Hace qué tiempo fue detectada su enfermedad?

0-7 años

8-15 años

16-23 años

24- 31 años

7.- ¿Qué síntomas le hicieron sospechar que padecía la enfermedad?

Polidipsia

Polifagia

Poliuria

Fatiga

Mareos

8.- ¿Algún familiar suyo tiene Diabetes?

Si

No

9.- ¿Tiene presión arterial alta?

Si

No

10.- ¿Realiza actividad física mínimo 30 minutos, 3 veces por semana?

Si

No

11.- ¿Sigue algún tipo de dieta?

Si

No

12.- ¿Cada qué tiempo realiza un control de su enfermedad?

Mensual

Trimestral

Anual

13.- ¿Sigue algún tipo de tratamiento?

Si

No

14.- ¿En su tratamiento le administran insulina?

Si

No

15.- ¿Su tratamiento incluye ejercicios físicos?

Si

No

3.2.- FORMATO DE ENCUESTA POST-DIAGNÓSTICA APLICADA A LOS PACIENTES CON DIABETES MELLITUS II QUE ASISTEN AL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE TERAPIA FÍSICA

Cuestionario

Cuestionario sobre la calidad de vida de los pacientes con Diabetes Mellitus II que participaron en el plan combinado de kinesioterapia aeróbica y anaeróbica.

Este cuestionario forma parte de un proyecto universitario para conocer como es la calidad de vida de pacientes con Diabetes Mellitus II. Con este instrumento se pretende recoger información sobre la condición física de los pacientes con Diabetes mellitus II.

Instrucciones: Para contestar este cuestionario tendrá que hacerlo utilizando lenguaje sencillo y comprensible; en el caso de preguntas con múltiples opciones deberá escoger solamente una respuesta para logra que la información recolectada refleje condiciones reales.

1.- ¿Qué grado de dificultad encontró al realizar el plan de kinesioterapia aplicado?

Fácil

Normal

Difícil

2.- ¿Cumplió a cabalidad con la planificación del tratamiento?

Si

No

3.- ¿Cree usted que ha mejorado su calidad de vida con el tratamiento que recibió?

Si

No

4.- ¿Qué cambios favorables ha notado realizando este tratamiento?

Mayor flexibilidad

Mayor coordinación

Mayor agilidad

Incremento de fuerza muscular

Disminución del dolor articular

Mejóro presión arterial

Mejóro índice de glicemia

Disminución del peso graso

Disminución de la fatiga

Menor stress

Mayor vitalidad

Aumento de la autoestima

Mayor concentración

5.- ¿Ha presentado algún tipo de complicación durante el tratamiento?

Si

No

6.- La calidad de atención que recibió durante el tratamiento fue:

Excelente

Buena

Mala

7.- ¿Le parece beneficioso para el control de su enfermedad los conocimientos adquiridos sobre actividad física?

Si

No

8.- ¿Le gustaría realizar de forma permanente el plan de kinesioterapia aplicado?

Si

No

3.3.- VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD

Ibarra, 07 de Octubre de 2012

**LICENCIADO LUIS CHINPATASI PAREDES
FISIOTERAPISTA DEL HOSPITAL “SAN VICENTE DE PAÚL”**

La presente tiene por finalidad informar la validez del contenido de los instrumentos de recolección de datos que fueron aplicados en la investigación denominada **“PLAN COMBINADO DE KINESIOTERAPIA AERÓBICA Y ANAERÓBICA DE BAJO IMPACTO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DEL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL EN EL PERIODO AGOSTO 2012- ENERO 2013”**. De autoría de Geovanny Ortiz con C.I. 1003200449 Y Stefanía Torres con C.I. 1003267372

Se ha procedido a realizar la evaluación de la pertinencia de cada una de las preguntas con los objetivos, variables, y conclusiones del estudio.

Atentamente

LICENCIADO LUIS CHINPATASI PAREDES.

C.I. 1708589294

Código 07751

3.4.- FORMATO DE LAS FICHAS DE CONTROL SEMANAL

Datos	Nombre:		Fecha de control:
Personales	Fecha de nacimiento:		
Peso:	Talla:	IMC: peso(Kg)/talla(m) ²	Tipo de Ejercicios
Duración del ejercicio:	Peso Insuficiente Normopeso Sobrepeso grado I Sobrepeso grado II Obesidad tipo I Obesidad tipo II Obesidad tipo III (mórbida) Obesidad tipo IV (extrema)	<18,5 18,5-24,9 25-26,9 27-29,9 30-34,9 35-39,9 40-49,9 >50	
Frecuencia cardiaca en reposo:	Presión arterial en reposo: No =>180/110 mmHg		
FCMáx: hombres 220-(edad en años) mujeres 226-(edad en años)			FC 50%:
Glicemia pre-ejercicio: no en > 300mg/dl ni en <100			

ANEXO 3.5.- TRÍPTICO INFORMATIVO ACERCA DE LA KINESIOTERAPIA EN LA DIABETES MELLITUS II ENTREGADO A LOS PACIENTES DEL CLUB DE DIABETES DEL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL.

<p>Ejercicio físico en la Diabetes Mellitus II</p>	<p>Precauciones y Contraindicaciones</p>	
<p>Beneficios</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Hiperglucemia: mayor de 300mg/dl. -Hipoglucemia hasta su total recuperación (72-145mg/dl) -Retinopatía proliferativa no tratada. -Hemorragia vítrea o retiniana reciente importante -Neuropatía severa. -Nefropatía diabética. 	<p>Ejercicio Físico en la Diabetes Mellitus tipo II</p>
<p>Mejora el control de la diabetes (si está correctamente pautado) porque produce un descenso del nivel de glucosa en la sangre (debido al aumento de la utilización del músculo en movimiento)</p>	<p>Recomendaciones</p>	<p>Las personas con Diabetes merecen disfrutar, igual que las personas no diabéticas de los beneficios sociales y de salud de la actividad física regular.</p>
<p>-Aumento de los (HDL) Lipoproteínas de alta densidad (colesterol bueno) que recogen las partículas de colesterol la llevan al hígado, donde las metabolizan y eliminan.</p>	<p>Controlar la glucosa en sangre antes y después del ejercicio.</p>	
<p>-Provoca una reducción de la dosis de insulina, si la práctica deportiva es regular.</p>	<p>Para evitar una hipoglucemia se debe tener un carbohidrato al momento de la realización del ejercicio y se debe comer de 1 a 3 horas antes de éste.</p>	
<p>-Favorece la pérdida de peso, debido al consumo de grasas por parte del músculo en actividad.</p>	<p>El ejercicio debe ser constante, de 3 a 5 veces por semana.</p>	
<p>-Reduce la incidencia de enfermedades cardiovasculares.</p>	<p>Mantenerse hidratado antes, durante y al final del ejercicio.</p>	
<p>-Beneficio psicológico ya que mejora la sensación de bienestar y la calidad de vida.</p>	<p>Cuidado con los pies, revisarlos diariamente y al finalizar el ejercicio.</p>	
	<p>Al terminar el ejercicio es recomendable ingerir un carbohidrato.</p>	

Ejercicio físico y Diabetes Mellitus II

El ejercicio es un componente importante en el manejo de la diabetes, de manera que puede ser utilizado para fomentar la salud y la calidad de vida.



Frecuentemente se atribuye la aparición de la diabetes mellitus II, a un aumento del peso corporal; la inactividad, es también un factor de riesgo.

El riesgo de desarrollar diabetes es un 50-80% mayor en las personas sedentarias. Se ha comprobado que el ejercicio retrasa o posiblemente previene, que la intolerancia a la glucosa se convierta en diabetes y es también beneficioso para las personas a las que ya se les ha diagnosticado diabetes.

Diabetes Mellitus II



La diabetes mellitus II es una enfermedad que dura toda la vida (crónica) en la cual hay altos niveles de azúcar (glucosa) en la sangre.

La diabetes es causada por un problema en la forma como el cuerpo produce o utiliza la insulina. La insulina es necesaria para mover el azúcar en la sangre (glucosa) hasta las células, donde ésta se almacena y se usa posteriormente como fuente de energía.

En la diabetes mellitus tipo II, la grasa, el hígado y las células musculares normalmente no responden a dicha insulina. Esto se denomina resistencia a la insulina. Como resultado, el azúcar de la sangre no entra en las células con el fin de ser almacenado para obtener energía.

Plan de fisioterapia

1.- Pre calentamiento: de 5 a 10 minutos. Objetivo: evitar lesiones y producir una adaptación hemodinámica gradual. Ejercicios recomendados: estiramientos y trotar lento.

2.- Fase Principal: de 40 a 50 minutos.

Ejercicio Aeróbico: Se refiere a aquella actividad de moderada intensidad llevada a cabo por un período de tiempo más bien prolongado. Ej: Caminar, correr, bailar, nadar, montar en bicicleta.

Ejercicio Anaeróbico: Consiste en el entrenamiento muscular de alta intensidad pero corta duración. Ej: Carreras de velocidad, levantamiento de pesas.

3.- Volver a la calma: 10 minutos de duración. El objetivo es reducir lentamente la intensidad del ejercicio, permite la relajación y la vuelta gradual al estado hemodinámico inicial. Ejercicios recomendados: estiramiento, relajación y respiratorios.

ANEXO 3.6.- PLAN COMBINADO DE KINESIOTERAPIA AERÓBICA Y ANAERÓBICA DE BAJO IMPACTO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 QUE ASISTEN A CONSULTA EXTERNA DEL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL EN EL PERIODO AGOSTO 2012-ENERO 2013.

