



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ESPECIALIDAD: LABORATORIO CLÍNICO**

TITULO:

**“DETERMINACIÓN DE LA HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HBA1C) EN
PACIENTES DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD Nº 3 DEL ÁREA Nº1
RIOBAMBA - CHAMBO COMO CONTROL TERAPÉUTICO DURANTE EL
PERIODO DE MARZO HASTA AGOSTO DEL 2012”**

AUTORE(S):

**BONILLA GOYES GEOVANNY PATRICIO
PAREDES PAZMIÑO BETTY LILIAN**

TUTOR(S):

LCDA: ELENA BRITO

RIOBAMBA – ECUADOR

2013



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ESPECIALIDAD: LABORATORIO CLÍNICO

TITULO.

“DETERMINACIÓN DE LA HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HBA1C) EN PACIENTES DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD Nº 3 DEL ÁREA Nº1 RIOBAMBA - CHAMBO COMO CONTROL TERAPÉUTICO DURANTE EL PERIODO DE MARZO HASTA AGOSTO DEL 2012”

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA SALUD EN LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO ANTE EL TRIBUNAL CONFORMADO POR:

PRESIDENTA
Licda. Ximena Robalino.

FIRMA

MIEMBRO 1
Licda. Elena Brito.

FIRMA

MIEMBRO 2
Msc. Clara Mayorga

FIRMA

DERECHO DE AUTORIA

Betty Lilian Paredes Pazmiño y Geovanny Patricio Bonilla Goyes soy responsable de las doctrinas y resultados y propuestas presentes en este trabajo de la investigación de los derechos de autoría que pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

AGRADECIMIENTO.

Primeramente a Dios por habernos dado la vida y habernos guiado en el camino como estudiantes. A la Universidad Nacional de Chimborazo por la oportunidad que nos brindó para culminar una de nuestras metas profesionales, a nuestros docentes por compartir sus conocimientos.

DEDICATORIA

A mis queridos padres quienes han sido el pilar fundamental para que yo pueda culminar mi carrera universitaria.

A mis hermanos por su apoyo moral y comprensión en los momentos más difíciles de manera especial dedico a mi tutora a la Lic. Elena Brito por haberme ayudado a culminar este trabajo investigativo que con su preparación y experiencia sugirieron aspectos importantes para el desarrollo investigativo.

BETTY PAREDES

DEDICATORIA

Esta tesis le dedico primeramente a Dios por haberme guiado por el camino del bien después a mis padres porque ellos me emprendieron con su apoyo incondicional que culmine mi carrera Universitaria

A mis hermanos José, Mayra y Elián, por siempre darme su apoyo incondicional.

A mis profesores que han estado día a día enseñándome el saber y diciéndome al oído “Tú si puedes, siempre adelante”

GEOVANNY BONILLA.

INDICE DE CONTENIDO.

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | XI |
| CAPÍTULO I | |
| 1.PROBLEMATIZACION..... | 3 |
| 1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 3 |
| 1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 4 |
| 1.3 OBJETIVO..... | 4 |
| 1.2.1.OBJETIVO GENERAL. | 4 |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS. | 5 |
| 1.4.JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA..... | 5 |
| CAPITULO II | |
| 2.MARCO TEÓRICO | 7 |
| 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN | 7 |
| 2.2 POSICIONAMIENTO PERSONAL..... | 7 |
| 2.3FUNDAMENTACION TEORICA..... | 7 |
| 2.3.1EL PANCREAS..... | 8 |
| 2.3.1.1ANATOMÍA DEL PANCREAS | 9 |
| 2.3.1.2FORMA Y ORIENTACIÓN | 9 |
| 2.3.1.3PANCREAS ENDOCRINO | 10 |
| 2.3.1.4PANCREAS EXOCRINO..... | 11 |
| 2.3.2HIDRATOS DE CARBONO..... | 12 |
| 2.3.2.1MONOSACÁRIDOS. | 12 |
| 2.3.2.2DISACÁRIDOS. | 13 |
| 2.3.2.3POLISACÁRIDOS: | 13 |
| 2.3.3FUNCIONES DE LOS HIDRATOS DE CARBONO..... | 14 |

| | |
|---|----|
| 2.3.3.1METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO. | 15 |
| 2.3.3.2IMPORTANCIA BIOMEDICA DE LOS HIDRATOS DE CARBONO. | 16 |
| 2.3.4REACCIÓN QUÍMICA DE LA GLICOSILACION DE LA HEMOGLOBINA: | 17 |
| .2.3.5 DIABETES MELLITUS. | 20 |
| 2.3.5.1 CLASIFICACION DE LA DIABETES MELLITUS..... | 21 |
| 2.3.5.2 DIABETES MELLITUS TIPO 1 AUTOINMUNE | 21 |
| 2.3.5.3 DIABETES MELLITUS TIPO 2..... | 22 |
| 2.3.5.4 DIABETES MELLITUS GESTACIONAL..... | 23 |
| 2.3.6. COMPLICACIONES DE LA DIABETES MELLITUS. | 25 |
| 2.3.6.1 COMPLICACIONES AGUDAS..... | 25 |
| 2.3.6.2. COMPLICACIONES CRÓNICAS | 28 |
| 2.3.7 ASPECTOS CLÍNICOS DE LA DIABETES | 35 |
| 2.3.8 EPIDEMIOLOGÍA..... | 36 |
| 2.3.8.1. DIABETES MELLITUS INMUNODEPENDIENTE (DMNID) | 36 |
| 2.3.8.2 DIABETES MELLITUS DEPENDIENTE (DMID)..... | 36 |
| 2.3.9PATOGENIA. | 37 |
| 2.4. DIAGNOSTICO Y PRUEBAS DE LABORATORIO | 38 |
| 2.4.1 TOMA DE MUESTRA. | 38 |
| 2.4.1.2. GLICEMIA BASAL | 39 |
| 2.4.1.3 GLUCOSA POSTPRANDIAL..... | 40 |
| 2.4.1.4 RELACION ENTRE GLUCEMIA POSTPLANDIA, GLUCEMIA EN AYUNAS Y HbA1c..... | 40 |
| 2.4.1.5 CURVA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA. | 41 |
| 2.5. CLÍNICA DE LA DIABETES..... | 43 |
| 2.5.1 PRESENTACIÓN METABÓLICA..... | 43 |
| 2.5.1.2. PRESENTACIÓN NO METABÓLICA. | 43 |
| 2.5.1.3 PRESENTACIÓN ASINTOMÁTICA..... | 43 |

| | |
|--|-----------|
| 2.6 VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS ANORMALES DE LA HEMOGLOBINA HBA1C. | 45 |
| | |
| 2.6.1 SIGNIFICADO DE RESULTADOS ANORMALES. | 47 |
| 2.6.1.2 NIVELES AUMENTADOS DE LA HEMOGLOBINA EN PACIENTES. | 48 |
| 2.6.1.3. NIVELES DISMINUIDOS DE LA HEMOGLOBINA EN PACIENTES. | 49 |
| 2.7. DETERMINACIÓN DE TERMINOS BASICOS. | 51 |
| 2.8 HIPOTESIS: | 54 |
| 2.9.1 VARIABLES | 55 |
| 2.9.1.2 VARIABLE INDEPENDIENTE | 55 |
| 2.9.1.3 VARIABLE DEPENDIENTE | 55 |
| 2.9.1.4 OPERACIONALIZACIÓN DE ANALISIS DE VARIABLES: | 55 |
| CAPITULO III | |
| 3.MARCO METODOLOGICO. | 56 |
| 3.1 MÉTODO CIENTÍFICO. | 56 |
| 3.1.2TIPO DE INVESTIGACIÓN: | 56 |
| 3.1.3DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN. | 57 |
| 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA. | 57 |
| 3.2.1 POBLACIÓN. | 57 |
| 3.2.2MUESTRA. | 57 |
| 3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECIÓN DE DATOS. | 57 |
| 3.3.1 TÉCNICAS | 57 |
| 3.3.2INSTRUMENTO. | 58 |
| 3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. | 58 |
| 3.5 COMPROBACION DE LA HIPOTESIS. | 58 |

CAPITULO IV

| | |
|--|-----------|
| 4.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 71 |
| 4.1 CONCLUSIONES: | 71 |
| 4.2 RECOMENDACIONES..... | 72 |
| BIBLIOGRAFIA:..... | 73 |
| ANEXOS..... | 76 |
| ANEXO 1..... | 77 |
| ANEXO 2..... | 84 |
| ANEXO 3..... | 86 |

RESUMEN.

El objetivo principal de esta investigación es la evaluación de los niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes que asisten al Club de Diabéticos del Centro de Salud N° 3 del Área N° 1 Riobamba – Chambo, para determinar el comportamiento del control terapéutico. Se trabajó con una población de 54 pacientes a quienes se realizó la prueba HbA1c para determinar los niveles de hemoglobina glicosilada y además se aplicó un cuestionario para conocer aspectos relacionados al consumo de alimentos, ejercicios físicos, tratamiento que reciben. Los resultados de la investigación sugieren que: del grupo el 17% son hombres y el 83% correspondes a mujeres y en ocasiones hay varios miembros de la familia con esta enfermedad, lo que hace suponer su causalidad hereditaria, la mayoría presentan diabetes tipo I, que es más complicada por la dependencia directa de insulina. Además la mayoría procede del sector urbano, tienen un buen nivel de instrucción académica y son pacientes que han contraído la enfermedad hace algunos años y que se tratan mediante insulina o medicamentos que se utilizan para mantener niveles normales de glucosa. En la mayoría de hogares de los pacientes no hacen dieta sino que consumen alimentos variados y en alguna oportunidad han sufrido descompensaciones. La frecuencia de consumo de alimentos diarios no es buena y peor aun cuando normalmente no cumplen con el tratamiento indicado. Se observó en los resultados que la mayoría de pacientes diabéticos tienen valores altos de hemoglobina glicosilada HbA1c, lo que significa que ninguno de ellos está bien controlado su glucosa, el 72% tienen valores superiores a 6.5%, considerados altos. La hipótesis de investigación fue contrastada mediante estadística inferencial, con la prueba de chi cuadrado y se determinó que no hay dependencia entre los niveles de hemoglobina glicosilada y la edad. Por tanto, los niveles altos o bajos de hemoglobina glicosilada se presentan en igual proporción en los diferentes grupos de edad.

INTRODUCCIÓN

La diabetes Mellitus es una enfermedad crónica degenerativa que por sus características propias se ha convertido en uno de los mayores obstáculos para la población. El objetivo fundamental fue lograr normalizar la glicemia y evitar las complicaciones micro vasculares y macro vasculares. Se aplicó un estudio descriptivo de campo transversal, no experimental la información se recolectó aplicando encuestas, entrevistas a la población en estudio.

En la actualidad la diabetes constituye un problema público por la magnitud y la trascendencia de sus complicaciones. A su vez, desde el punto de vista terapéutico, la diabetes mellitus, es una complicación autoinmune que consta de la destrucción de la insulina que producen las células beta del páncreas, por consiguiente la falta de insulina conduce a la sangre a aumentar el nivel de glucosa.

Siendo una condición metabólica, genética y hereditaria con mayor prevalencia en el mundo a causa de una importante morbi- mortalidad, por lo cual, es fundamental investigar métodos más sensibles que permitan su diagnóstico, pronóstico y tratamiento, con el fin de prevenir el surgimiento de secuelas tales como las angiopatías, nefropatías, retinopatías y complicaciones cardiovasculares. Diversos autores han sugerido que un buen control del metabolismo glicémico se asocia con menor frecuencia a complicaciones micro vasculares¹.

Este trabajo investigativo se basa en la determinación de la hemoglobina Glicosilada (Hba1c) en pacientes diabéticos del Centro de Salud N° 3 del Área

¹ Aubert, R. 2005

Nº1 Riobamba – Chambo como control terapéutico durante el periodo de Marzo hasta Agosto del 2012.

Con el descubrimiento de la hemoglobina Glicosilada (HbA1c) se logró obtener un reflejo del comportamiento del metabolismo de los carbohidratos del diabético a largo plazo (aproximadamente 3-4 meses), considerándose como un parámetro complementario de la glicemia y de la glucosuria, puesto que éstos, reflejan la situación metabólica actual del individuo.

Existen confirmaciones recientes de los efectos preventivos del buen control metabólico del buen control metabólico en la aparición de las complicaciones crónicas de la diabetes.

Esta investigación se estructura por capítulos, en el capítulo uno, se detalla aspectos relacionados al problema en su contexto, los objetivos que se pretenden alcanzar en la investigación y que servirán como ayuda para la población que están asistiendo al control terapéutico.

En el capítulo dos se hace referencia el posicionamiento personal, a la fundamentación teórica, en la cual se detalla los temas y subtemas que enfocan la evidencia científica del contenido de la investigación, permitirá comprender los elementos y las descripciones de las necesidades del control terapéutico.

En el capítulo número tres se enfoca el marco metodológico que fue utilizado para la investigación, así también, la población y muestra en la que se realizó las prácticas de laboratorio.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMATIZACION.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El número de diabéticos adultos en el mundo es de 135 millones en 1995 pero 30 años después, para el año 2025 esta cifra será el doble, pues se calcula que estará en 300 millones.

Al producirse un déficit de insulina, la no-producción de esta hormona eleva la producción de azúcar en la sangre. La diabetes comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglicemia.

El estilo de vida que lleva actualmente la población, el vivir en grandes ciudades y adaptarse a ellas suele implicar cambios importantes de los hábitos alimentarios, actividad física y todos estos factores han facilitado el incremento de las complicaciones de la Diabetes Mellitus tipo 2.

A nivel del continente, los países con mayor incidencia de la enfermedad son México (14,9%) y República Dominicana (15%). En este último país se pasó de una prevalencia del 8% al 15% en menos de una década. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el mundo hay más de 346 millones de personas viviendo con diabetes².

El número de Ecuatorianos diagnosticados con DM tipo 2 se ha triplicado en la última década, existiendo un incremento de aproximadamente 18.000 casos

desde 1998 hasta 2007, con una tasa de incidencia anual de 190 casos registrados al año por cada 100000 habitantes.

En el Ecuador un 5% de la población tiene diabetes y de esta población, aproximadamente el 45% no sabe que la tiene.

El incremento de casos podría explicarse por varios factores tales como el mayor acceso a pruebas de diagnóstico, el aumento de la esperanza de vida y cambios en los estilos de vida relacionados a la aparición de DM2, así como el incremento de la obesidad en la población. Sin embargo, un registro de los casos debe ser considerado debido a que la DM 2 tiene a menudo una larga fase asintomática (hasta 10 años), tiempo en el cual podría no ser diagnosticada².

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Con que frecuencia se realizan las pruebas de HbA1c como ayuda en el diagnóstico del control terapéutico en pacientes diabéticos del Centro de Salud N° 3 del Área N°1 Riobamba – Chambo durante el periodo de Marzo hasta Agosto del 2012”

1.3 OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar la frecuencia de realización de pruebas de hemoglobina glicosilada (HbA1c) para el control terapéutico en pacientes diabéticos atendidos en el Centro de Salud N° 3 del Área N°1 Riobamba – Chambo Marzo hasta Agosto del 2012.

² (AlvinC.Powers. 2002)

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Obtener la frecuencia de las muestras de Hemoglobina Glicosilada (HbA1c) en los pacientes diabéticos.
- Correlacionar los resultados de los exámenes obtenidos en el control metabólico con los grupos etarios.
- Identificar las causas de la falta de control metabólico de los pacientes diabéticos.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La importancia de la presente investigación se justifica en la alta incidencia de diabetes a nivel del Ecuador. Esta enfermedad ataca al 35% de la población de edad adulta por el estilo de vida que lleva en su alimentación descontrolada entre otros hábitos que conllevan a esta enfermedad.

Pero mediante pruebas de diagnóstico clínico vamos a lograr un mejor control del perfil glicémico más plenamente con la ayuda de esta prueba de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) vamos a saber cómo está el proceso metabólico de estos pacientes.

En el año 2009 en el Ecuador se registraron 68.355 casos de diabetes, según datos de Vigilancia Epidemiológica del Ministerio de Salud Pública. La concentración más alta de pacientes se encuentra en las provincias de la costa con 48.172 casos, que corresponden al 71% y las provincias de la sierra con 17.905 casos que equivalen al 26% del total. Las provincias con mayor número de casos de diabetes en el año 2009 son en orden descendente: Santa Elena,

Cañar, Manabí, El Oro, Los Ríos y Guayas.

La provincia de Pichincha, al igual que el resto del país, la diabetes se encuentra entre las 10 primeras causas de morbilidad del año 2009².

La diabetes mellitus como muchas otras enfermedades crónicas degenerativas, ha mostrado incremento progresivo en su incidencia y prevalencia en todo el mundo.

Sigue siendo un gran problema para la salud pública mundial y el número de pacientes día a día va aumentando.

Los altos costos sociales y económicos que generan requieren de medidas trascendentes para evitar sus complicaciones y mejorar la calidad de vida.

Los múltiples programas preventivos que se han implementado parecen no detener los casos de diabetes.

La descripción de las actuales condiciones de esta enfermedad afecta a hombres y mujeres, hoy en día se viene tratando de controlar esta patología con el ejercicio, dieta y el consumo de medicamentos orales.

Por lo tanto es necesario conocer una estadística que nos revele cómo están llevando el control de la diabetes que nos servirá como un parámetro para mejorar las condiciones de vida de cada uno de los pacientes que padecen esta enfermedad informándoles sobre su patología a través de charlas y capacitación³.

³ Aguilar E. Tasas de incidencia anual de diabetes, Ecuador. Dirección Nacional de Epidemiología. 2011.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Una vez que se ha investigado, analizados libros, publicaciones, tesis en la biblioteca de la Universidad Nacional De Chimborazo no se ha encontrado un trabajo similar a este.

2.2 POSICIONAMIENTO PERSONAL

La teoría del conocimiento o creencia con la que vamos a trabajar la presente investigación es partiendo del conocimiento del pragmatismo afirmando que nunca se puede separar la teoría de la práctica

El tema presente investigado es basado en hechos reales, vividos y compartidos experiencias junto al club de diabéticos.

La Universidad Nacional de Chimborazo no ha encontrado una investigación similar o igual a este trabajo es de nuestra responsabilidad absoluta, las palabras y criterios vertidas en el son gracias a la experiencias que nos han brindado nuestro queridos profesores.

2.3 FUNDAMENTACION TEORICA.

La teoría del conocimiento o creencia con la que vamos a trabajar la presente investigación es partiendo del conocimiento pragmático afirmando que nunca se puede separar la teoría de la práctica.

El tema investigado es basado en hechos reales, vividos y compartidos con el club de diabéticos del Sub centro de salud N^o 3 Riobamba - Chambo.

2.3.1 EL PANCREAS

El páncreas es un órgano retroperitoneal mixto, exocrino que segrega enzimas digestivas que pasan al intestino delgado y endocrino que produce hormonas, como la insulina, el glucagón y la somatostatina que pasan a la sangre.

Tiene forma cónica con un proceso unciforme medial e inferior, una cabeza, un cuello, un cuerpo y una cola. En la especie humana, su longitud oscila entre 15 a 23 cm, tiene un ancho de unos 4 cm y un grosor de 5 centímetros; con un peso que oscila entre 70 a 150g.

La cabeza se localiza en la concavidad del duodeno o asa duodenal formada por las tres primeras porciones del duodeno y la cola asciende oblicuamente hacia la izquierda.

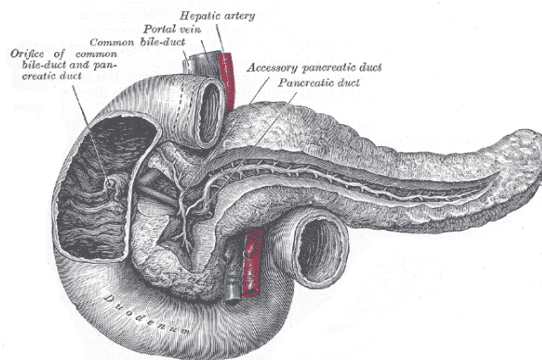


Gráfico: 1

Título: El Páncreas

Fuente: <http://ris.bvsalud.org/pancreas>

2.3.1.1 ANATOMÍA DEL PANCREAS

Está situado en la región superior y posterior izquierda del abdomen.

Se localiza por detrás del estómago y por delante de la columna vertebral, estando en contacto directo también con el intestino delgado y el hígado.

Tiene forma ligeramente alargada, y está colocado horizontalmente.

La zona más estrecha se sitúa a la izquierda y ligeramente más alta que la zona más ancha.

2.3.1.2 FORMA Y ORIENTACIÓN

En este órgano se distinguen tres zonas principalmente:

- Cabeza: es la parte más gruesa, está situada a la derecha, colocada por detrás del hígado y rodea parcialmente al duodeno (primera porción del intestino delgado).
- Cuerpo: situado por detrás del hígado e intestino delgado.
- Cola: es la parte más estrecha y está a la izquierda, en contacto con la cara posterior del estómago y con el bazo.

El páncreas es una glándula, constituida por lobulillos que se agrupan entre sí, desembocando en pequeños conductos.

Participa de forma fundamental en los procesos digestivos del cuerpo, ya que se encarga de elaborar y secretar al tubo digestivo gran cantidad de enzimas y sustancias necesarias para el proceso de digestión y absorción de los alimentos.

Esta función de síntesis de las diferentes sustancias que forman las secreciones digestivas la ejercen la mayor parte de las células pancreáticas. Posteriormente estos jugos pancreáticos son conducidos a través del conducto

secretor, hasta un conducto común al que también derivan las secreciones de la vesícula biliar, para llegar finalmente al intestino.

Entre estas estructuras lobulillares, se encuentran repartidos grupos especiales de células llamadas “islotos de Langerhans”.

Constituyen, aproximadamente, un 5 por ciento del total de células del páncreas, y su función es la síntesis de hormonas como insulina, glucagón, y somatostatina.

Estas sustancias pasan directamente a la sangre y son necesarias para el metabolismo de los nutrientes, y sobre todo para mantener los niveles adecuados de glucosa, que es la fuente de energía esencial de nuestro cuerpo.

Debido a su localización, el páncreas está en contacto con gran cantidad de vasos sanguíneos y linfáticos, así como de estructuras nerviosas, no sólo propias, sino también de los órganos que le rodean.

2.3.1.3 PANCREAS ENDOCRINO

La unidad anátomo funcional del páncreas endocrino son los islotes de Langerhans, cuya masa corresponde a 1% del peso total del órgano.

En ellos se sintetizan la insulina (células beta), el glucagón (alfa) y la somatostatina (delta).

Los islotes tienen una fina red vascular y están dotados de un sistema venoso tipo portal orientado desde las células beta, hacia el alfa y la delta. Están inervados por el sistema nervioso autónomo y existen comunicaciones intercelulares.

2.3.1.4 PANCREAS EXOCRINO

El páncreas exocrino es la principal fuente de enzimas digestivas que actúan en la luz del intestino delgado.

En humanos la síntesis de enzimas pancreáticas es del orden de 10g de proteínas por día.

Esta glándula realiza dos tipos de secreción, una exocrina rica en bicarbonato y enzimas digestivas vertidas en la luz del intestino delgado; y otra endocrina formada por insulina y glucagón, hormonas que son secretadas a la circulación portal para ejercer su acción principal sobre la fisiología del hígado, donde se encuentran en mayor concentración que en el resto de la circulación sistémica⁴.

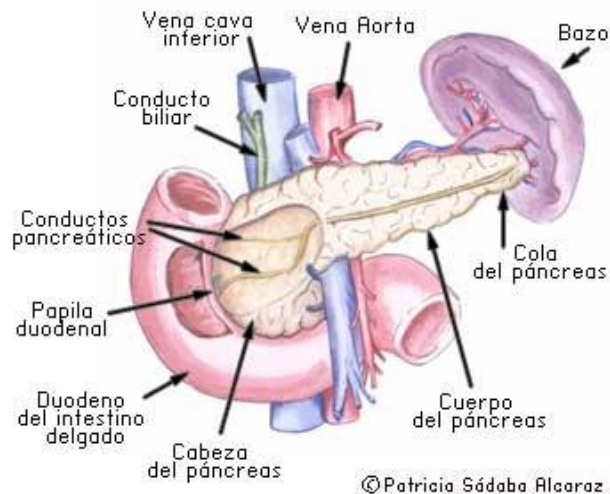


Gráfico: 2

Título: Forma y orientación del páncreas.

Fuente: <http://ris.bvsalud.org/páncreas>

⁴ Libro de laboratorio en el diagnóstico Clínico Tood Ford, Jhon Bernard Henry

2.3.2 HIDRATOS DE CARBONO.

Los carbohidratos son la más importante fuente de energía en el mundo. Representan el 40-80% del total de la energía ingerida, dependiendo, del país.

Los carbohidratos son compuestos orgánicos compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno en una relación 1:2:1 respectivamente.

Su fórmula química es $(CH_2O)_n$, donde la n indica el número de veces que se repite la relación para formar una molécula de hidrato de carbono más o menos compleja.

Aunque todos ellos comparten la misma estructura básica, existen diferentes tipos de hidratos de carbono que se clasifican en función de la complejidad de su estructura química.

2.3.2.1 MONOSACÁRIDOS.

Son los carbohidratos de estructura más simple que destacan:

GLUCOSA: Se encuentra en las frutas o en la miel. Es el principal producto final del metabolismo de otros carbohidratos más complejos. En condiciones normales es la fuente exclusiva de energía del sistema nervioso, se almacena en el hígado y en el músculo en forma de glucógeno.

FRUCTOSA: Se encuentra en la fruta y la miel. Es el más dulce de los azúcares. Después de ser absorbida en el intestino, pasa al hígado donde es rápidamente metabolizada a glucosa.

GALACTOSA: No se encuentra libre en la naturaleza, es producida por la hidrólisis de la lactosa o azúcar de la leche.

2.3.2.2 DISACÁRIDOS.

Son la unión de dos monosacáridos, uno de los cuales es la glucosa.

Sacarosa (glucosa + fructosa): Es el azúcar común, obtenido de la remolacha y del azúcar de caña.

Maltosa (glucosa + glucosa): Raramente se encuentra libre en la naturaleza.

Lactosa (glucosa + galactosa): Es el azúcar de la leche. Al conjunto de monosacáridos y disacáridos se les llaman azúcares.

2.3.2.3 POLISACÁRIDOS:

La mayoría de los polisacáridos son el resultado de la unión de unidades de monosacáridos (principalmente glucosa). Algunos tienen más de 3.000 unidades. Son menos solubles que los azúcares simples y su digestión es más compleja.

Almidón: Es la reserva energética de los vegetales, está presente en los cereales, tubérculos y legumbres. El almidón en su estado original es hidrolizado en el aparato digestivo con gran dificultad, es necesario someterlo, previamente, a la acción del calor. El calor hidroliza la cadena de almidón produciendo cadenas más pequeñas. A medida que disminuye su tamaño aumenta su solubilidad y su dulzor, siendo más fácilmente digeridas por las enzimas digestivas.

Glucógeno: Es la principal reserva de carbohidratos en el organismo. Se almacena en el hígado y el músculo, en una cantidad que puede alcanzar los 300 – 400 gramos.

El glucógeno del hígado se utiliza principalmente para mantener los niveles de glucosa sanguínea, mientras que el segundo es indispensable como fuente

deenergía para la contracción muscular durante el ejercicio, en especial cuando este es intenso y mantenido.



Gráfico: 3

Título: Hidratos de carbono

Fuente:[http://imágenes.google.com/hidratos de carbono](http://imágenes.google.com/hidratos-de-carbono)

2.3.3 FUNCIONES DE LOS HIDRATOS DE CARBONO.

Las funciones que los glúcidos cumplen en el organismo son, energéticas, de ahorro de proteínas, regulan el metabolismo de las grasas y estructural.

- Energéticamente: los carbohidratos aportan 4 KCal (kilocalorías) por gramo de peso seco. Esto es, sin considerar el contenido de agua que pueda tener el alimento en el cual se encuentra el carbohidrato. Cubiertas las necesidades energéticas, una pequeña parte se almacena en el hígado y músculos como glucógeno (normalmente no más de 0,5% del peso del individuo), el resto se transforma en grasas y se acumula en el organismo como tejido adiposo.

Se suele recomendar que mínimamente se efectúe una ingesta diaria de 100 gramos de hidratos de carbono para mantener los procesos metabólicos.

- Ahorro de proteínas: Si el aporte de carbohidratos es insuficiente, se utilizarán las proteínas para fines energéticos, relegando su función plástica.
- Regulación del metabolismo de las grasas: En caso de ingestión deficiente de carbohidratos, las grasas se metabolizan anormalmente acumulándose en el organismo cuerpos cetónicos, que son productos intermedios de este metabolismo provocando así problemas (cetosis).
- Estructuralmente, los carbohidratos constituyen una porción pequeña del peso y estructura del organismo, pero de cualquier manera, no debe excluirse esta función de la lista, por mínimo que sea su indispensable aporte.

2.3.3.1 METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO.

Cuando nos alimentamos normalmente incorporamos entonces carbohidratos de carbonos simples y compuestos, proteínas y lípidos, además vitaminas y minerales.

La digestión de los carbohidratos complejos, comienza en la boca, a través de la saliva, la cual descompone los almidones.

Luego en el estómago, gracias a la acción del ácido clorhídrico, la digestión continúa, y termina en el intestino delgado. Allí una enzima del jugo pancreático llamada amilasa, actúa y transforma al almidón en maltosa (dos moléculas de glucosa). La maltosa, en la pared intestinal, vuelve a ser transformada en glucosa.

Estas mismas enzimas intestinales son las encargadas de transformar a todos los carbohidratos, como por ejemplo la lactosa, sacarosa, etc. Entonces todos serán convertidos en monosacáridos: glucosa, fructosa y galactosa⁵.

⁵ Enrique Lovine. Metodología analítica fisiopatología he interpretación

Ya en forma de monosacáridos es como nuestro organismo los absorbe, pasando al hígado donde posteriormente serán transformados en glucosa.

La glucosa pasa al torrente sanguíneo, y es oxidada en las células proporcionándonos 4 kilocalorías por cada gramo. La glucosa que no es oxidada dentro de las células, se transforma en glucógeno, el cual se almacena en hígado y en músculos. El resto de la glucosa se transforma en grasa que se acumula generando un aumento de peso corporal.

Siempre que se mantenga una vida muy sedentaria, y se ingiera más glucosa de lo que se gasta o quema, la misma se depositará como grasa, ya sea entre los órganos vitales, o bajo la piel.

2.3.3.2 IMPORTANCIA BIOMEDICA DE LOS HIDRATOS DE CARBONO.

Los carbohidratos son importantes en la biología y la medicina porque son la presentación de la energía que usa el cuerpo. Los carbohidratos de cadena larga son hechos de muchas moléculas de monosacáridos en fila, que solamente deben separarse. El cerebro solamente puede usar monosacáridos (glucosa, fructosa, galactosa) Sin energía suficiente el cerebro no puede funcionar y se llega al coma.

La grasa es energía de almacenamiento y debe ser rota y convertida en glucosa para usarse, (neoglucogénesis) no puede usarla directamente.



Gráfico: 4

Título: Importancia de los hidratos de carbono

Fuente: <http://imágenes.google/hidratos de carbono>

2.3.4 REACCIÓN QUÍMICA DE LA GLICOSILACION DE LA HEMOGLOBINA:

La glucosa se condensa con el nitrógeno del amino grupo terminal de la valina de la cadena beta para formar una base y formar una cetoamina más estable. La reacción de glicosilación no es enzimática concentración de la glucosa con hematíes vinculados con la del plasma.

Entre las células de la diabetes es posible la glicosilación de la HbA1c; mayor componente de los hematíes la glicosilación es menos específica. La afinidad de la HbA1c por el oxígeno es muy similar a la HbA podría ser modificado por el 2-3 glicerato.

- **Formación de la hemoglobina glicosilada HbA1c.**

Tiene lugar a la circulación periférica durante la totalidad del tiempo de la vida media de los eritrocitos produciendo una consecuencia una reducción de la concentración HbA1C.

La HbAc es la unión no enzimática cetona-amina/ aldehído-amina que ocurre entre la hemoglobina y la glucosa durante la vida del eritrocito.

- **Estructura.**

La hemoglobina es una proteína tetrámera, que consiste de cuatro cadenas polipeptídicas con estructuras primarias diferentes.

La cadena α consiste de 141 aminoácidos y una secuencia específica, mientras que la cadena β consiste de 146 aminoácidos con una estructura primaria diferente. Estas cadenas son codificadas por genes diferentes y tienen estructuras primarias diferentes. Cada cadena polipeptídica de la hemoglobina está unida a un grupo hemo para formar una subunidad. Las cuatro

subunidades de la hemoglobina en su estructura cuaternaria forman un tetraedro. Y sus subunidades se unen entre ellas por puentes de sal, que estabilizan su estructura.

El grupo hemo está localizado en un hoyuelo entre dos hélices de la cadena de la globina y a su vez está protegido por un residuo de valina. También se encuentran residuos de histidina de las cadenas polipeptídicas, que se enlazan al átomo de hierro y se designan como histidinas proximales, ya que están presentes cerca al grupo hemo. Mientras que la histidina distal se encuentra lejos del grupo hemo. El átomo de hierro se encuentra en el centro del anillo de profirina y tiene seis valencias. El hierro está unido al nitrógeno de los cuatro anillos de pirol por cuatro de sus valencias, su quinta valencia se une al nitrógeno de la histidina proximal y la sexta está ocupada por la histidina distal o por oxígeno.

Se puede estudiar las propiedades del enlace entre el oxígeno y la hemoglobina a partir de la curva de enlace de oxígeno, la cual presenta la saturación fraccional, respecto a la concentración del mismo. La saturación fraccional, Y , se define como el número de sitios de enlace saturados con oxígeno respecto al número total de sitios de enlace posibles en una molécula de hemoglobina. Todos los sitios de enlace están enlazados con oxígeno así mismo la liberación de oxígeno de un sitio de enlace facilita la liberación de oxígeno de otros sitios de enlace. A este comportamiento se le llama cooperativo, porque las reacciones de enlace en sitios de enlace individuales en cada molécula de hemoglobina están relacionadas e influyen directamente en las reacciones de enlace de los otros sitios de enlace de cada molécula.

la hemoglobina se satura en un 98% de oxígeno. Esto quiere decir que un 98% de los sitios de enlace de cada molécula de hemoglobina están enlazados a una molécula de oxígeno. Al movilizarse la hemoglobina por la sangre, libera el

oxígeno a las células, y su nivel de saturación se reduce a un 32%. Esto quiere decir que un 66% Oxihemoglobina.

La hemoglobina es una proteína tetrámera, que consiste de cuatro cadenas polipeptídicas con estructuras primarias diferentes. La hemoglobina presente en los adultos (HbA) tiene dos cadenas α y dos cadenas β . La cadena α consiste de 141 aminoácidos y una secuencia específica, mientras que la cadena β consiste de 146 aminoácidos con una estructura primaria diferente. Estas cadenas son codificadas por genes diferentes y tienen estructuras primarias diferentes. Las cadenas α y β de la hemoglobina tienen un 75% de hélices alfa como estructura secundaria, con 7 y 8 segmentos respectivamente. Cada cadena polipeptídica de la hemoglobina está unida a un grupo hemo para formar una subunidad. Las cuatro subunidades de la hemoglobina en su estructura cuaternaria forman un tetraedro. Y sus subunidades se unen entre ellas por puentes de sal, que estabilizan su estructura.

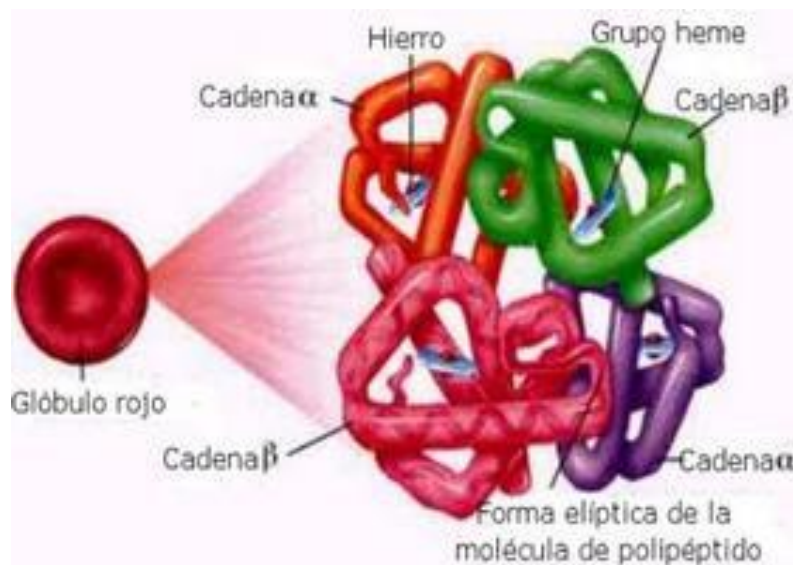


Gráfico: 5

Título: Formación de la glicosilación

Fuente: <http://imágenes.google/hidratos de carbono>

La HbA1c, también llamada “Hemoglobina Glicosilada”, es una fracción de aminoácidos pertenecientes a la hemoglobina A (principalmente A1c) que se unen a través de una reacción no catalizada y de forma irreversible.

La hemólisis es la destrucción de los eritrocitos envejecidos y sucede en los macrófagos del bazo e hígado. Los elementos esenciales, globina y hierro, se conservan y vuelven a usarse. La fracción hemo de la molécula se cataboliza a bilirrubina y a biliverdina, y finalmente se excreta a través del tracto intestinal. La rotura del eritrocito a nivel intravascular libera hemoglobina directamente a la sangre, donde la molécula se disocia en dímeros α y β , los cuales se unen a la proteína de transporte, haptoglobina. Ésta transporta los dímeros al hígado, donde posteriormente son catabolizados a bilirrubina y se excretan.

Cuando la hemoglobina se une al oxígeno para ser transportada hacia los órganos del cuerpo, se llama oxihemoglobina. Cuando la hemoglobina se une al CO₂ para ser eliminada por la espiración, que ocurre en los pulmones, recibe el nombre de desoxihemoglobina. Si la hemoglobina se une al monóxido de carbono (CO), se forma entonces un compuesto muy estable llamado carboxi hemoglobina, que tiene un enlace muy fuerte con el grupo hemo de la hemoglobina e impide la captación del oxígeno, con lo que se genera fácilmente una anoxia que conduce a la muerte.

.2.3.5 DIABETES MELLITUS.

Es un conjunto de trastornos metabólicos, que afecta a diferentes órganos y tejidos, dura toda la vida y se caracteriza por un aumento de los niveles de glucosa en la sangre: “hiperglucemia”.

La causan varios trastornos, siendo el principal la baja producción de la hormona insulina, secretada por las células β de los Islotes de

Langerhans del páncreas endocrino, o por su inadecuado uso por parte del cuerpo, que repercutirá en el metabolismo de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas.

Los síntomas principales de la diabetes mellitus son emisión excesiva de orina (poliuria), aumento anormal de la necesidad de comer (polifagia), incremento de la sed (polidipsia), y pérdida de peso sin razón aparente.

Este padecimiento causa diversas complicaciones, dañando frecuentemente a ojos, riñones, nervios y vasos sanguíneos. Sus complicaciones agudas (hipoglucemia, cetoacidosis) son consecuencia de un control inadecuado de la enfermedad mientras sus complicaciones crónicas (cardiovasculares, nefropatías, retinopatías, neuropatías y daños micro vasculares) son consecuencia del progreso de la enfermedad.

2.3.5.1 CLASIFICACION DE LA DIABETES MELLITUS.

Actualmente existen la siguiente clasificación principal de la Diabetes mellitus según corresponde a la OMS

- a) tipo 1.
- b) tipo 2
- c) gestacional

2.3.5.2 DIABETES MELLITUS TIPO 1 AUTOINMUNE

Este tipo de diabetes corresponde a la llamada antiguamente Diabetes Insulino dependiente o Diabetes de comienzo juvenil.

Se presenta en jóvenes y en adultos también pero con menos frecuencia, no se observa producción de insulina debida a la destrucción autoinmune de las células β de los Islotes de Langerhans del páncreas esto regulado por células T.

El diagnóstico es alrededor de los 25 años de edad, y afecta a cerca de 4,9 millones de personas en todo el mundo, una alta prevalencia se reporta en América del Norte.

2.3.5.3 DIABETES MELLITUS TIPO 2.

Es un mecanismo complejo fisiológico, aquí el cuerpo sí produce insulina, pero, o bien, no produce suficiente, o no puede aprovechar la que produce y la glucosa no está bien distribuida en el organismo (resistencia a la insulina), esto quiere decir que el receptor de insulina de las células que se encargan de facilitar la entrada de la glucosa a la propia célula están dañados.

Se observa en adultos, y se relaciona con la obesidad; anteriormente llamada diabetes del adulto o diabetes relacionada con la obesidad. Esta diabetes se relaciona con corticoides, por hemocromatosis.

La Diabetes tipo II es mucho más común y la proporción es alrededor del 90 - 95% de toda las personas diabéticas del mundo. Esta forma de diabetes es de incidencia casi por completo en los adultos y resulta de la incapacidad del cuerpo para responder apropiadamente a la acción de insulina producida por el páncreas (OMS, 2001).

La diabetes mellitus es una enfermedad hereditaria. Se conocen ciertos marcadores genéticos que aumentan el riesgo de desarrollar la diabetes insulino-dependiente. Esto no se ha descrito para la diabetes no insulino-dependiente, aunque esta forma es fuertemente familiar.

El no llevar un buen control de la diabetes genera descompensaciones que se pueden deber a una hiperglicemia (alta concentración de glucosa en sangre) y

a una hipoglicemia(baja concentración de glucosa en sangre), generando con ello las denominadas complicaciones agudas o crónicas.

Es la forma más frecuente de diabetes es una enfermedad crónica, en este tipo de patología el páncreas no produce insulina en cantidades suficientes; o la que se produce no es bien asimilada, los mecanismos exactos que conducen a la resistencia insulínica y a la alteración de la secreción de la insulina en la diabetes tipo 2 se desconoce hasta el momento, se considera que los factores genéticos participan en el desarrollo de la resistencia de insulina, además hay factores de riesgo aumentados al desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2 mismos que serán analizados más adelante junto con todo lo relacionado a la enfermedad que es el motivo del presente estudio.

La prevalencia mundial de la diabetes mellitus se ha incrementado de forma espectacular en el transcurso de las dos últimas décadas.

Se anticipa que el número de diabéticos seguirá incrementando en un futuro próximo.

La prevalencia es doble en afroamericanos, hispanoamericanos, nativos de Norteamérica que en blancos de origen no hispano, el comienzo de la diabetes mellitus tipo 2 se produce en promedio a edades más tempranas⁶.

2.3.5.4 DIABETES MELLITUS GESTACIONAL.

Aparece en el periodo de gestación en una de cada 10 embarazadas, y casi siempre.

Se presenta muy pocas veces después del parto y se relaciona a trastornos en la madre y fallecimiento del feto o macrosomía, producto con tamaño anormal

⁶ Fitzpatrick: Química del metabolismo diabético Nursing 1998

grande causado por incremento de glucosa , puede sufrir daños al momento del parto.

El embarazo es un cambio en el metabolismo del organismo, puesto que el feto utiliza la energía de la madre para alimentarse, oxígeno entre otros. Lo que conlleva a tener disminuida la insulina, provocando esta enfermedad.

Durante el embarazo se puede desarrollar y descubrir por primera vez una intolerancia a la glucosa.

La resistencia de insulina relacionada con las alteraciones metabólicas del final del embarazo, aumentando las necesidades de insulina que puede provocar la hiperglucemia o intolerancia a la glucosa.

Este grupo incluye a las mujeres diabéticas que quedan embarazadas; durante esta etapa pueden darse complicaciones perinatales y RN como niños macrosómicos, policitemias, hiper o hipo glucemias y la madre puede experimentar mayor riesgo de producción de diabetes en cinco a diez días después del parto.

Se cree que la causa de la diabetes gestacional es la resistencia de insulina la cual puede responder a dos causas:

- Mayores niveles de varias hormonas como: estrógenos y progesterona.
- Incremento del peso.

Para prevenir las complicaciones fetales es preciso un buen control de glucemia y de embarazo.

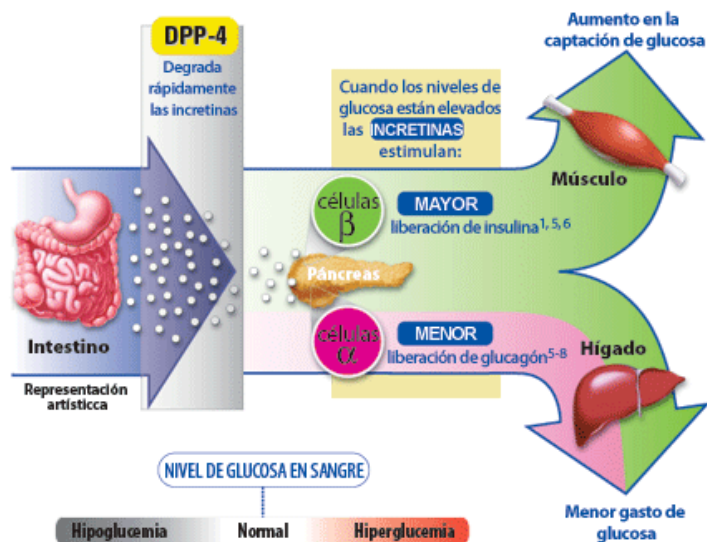


Gráfico: 6

Título: Resultados de la diabetes.

Fuente: <http://www.google.com.ec/diabetes>

2.3.6. COMPLICACIONES DE LA DIABETES MELLITUS.

2.3.6.1 COMPLICACIONES AGUDAS

ACIDOSIS LÁCTICA (AL)

Ocurre por la acumulación excesiva de ácido láctico, consecutivo a diversos tipos de problemas: La acidosis láctica tipo A incluye condiciones secundarias a hipo tisular (shock), hipotensión, hemorragia aguda.

La acidosis láctica tipo B1 se asocia con patologías concretas (enfermedad hepática) y la acidosis láctica tipo B2 incluye la inducida por fármacos o venenos (fenforminda, etanol, etilenglicol) la acidosis láctica tipo B3 incluye anomalías metabólicas hereditarias. Las manifestaciones clínicas son la hiperventilación, mal estado general, astenia, anorexia, con lo que puede coexistir. Cursa con un pH inferior a 7.4 ion carbonato por debajo de 24m Eq/l, presión CO₂, inferior a 40 mm Hg, ácido láctico superior a 5 mmol/l, en la acidosis láctica pura no se presenta cetonemia.

COMA HIPERGLUCEMICO HIPEROSMOLAR NO CETÓNICO

Es una situación en la cual predomina la hiperglucemia y la hiper osmolaridad con alteraciones sensoriales (de la conciencia), aquí la cetosis es mínima o no existe. El defecto bioquímico básico es la falta de insulina eficaz, por lo que la hiperglucemia persistente causa diuresis osmótica, lo que conduce a pérdida de agua y electrolitos; pero para mantener el equilibrio osmótico ocurre intercambio de agua del espacio intracelular al extracelular.

Con la glucosuria y la deshidratación se lleva la hipernatemia y la osmolaridad con la pequeña cantidad de insulina presente es suficiente para evitar la degradación de grasas.

Con frecuencia los pacientes toleran la poliuria y la polidipsia por semanas y cuando hay cambios neurológicos o la enfermedad empeora los pacientes buscan atención médica; por tal motivo la hiperglucemia y la deshidratación son más graves en esta enfermedad por cuanto retrasa el tratamiento.

La sintomatología es: hipotensión, deshidratación intensa, (resequedad de las mucosas), turgencia deficiente de la piel, taquicardia, y signos neurológicos variables (alteración sensorial, ataques epilépticos).

El desarrollo de esta enfermedad puede deberse a una enfermedad aguda como neumonía, infarto de miocardio, apoplejía, ingestión de fármacos que provoquen insuficiencia de insulina o procedimientos terapéuticos.

El tratamiento se basa en la administración de líquidos de 6 a 10 litros de solución salina al 0.9%, de electrolitos potasio de más o menos 40 meq/hr, la insulina de 5 unidades por hora y controles de glicemia horaria.

HIPOGLUCEMIA

Es el descenso de la glucosa plasmática con cifras de glucemia inferiores a 50 mg/dl (2.8mmol/l).

Los pacientes susceptibles de sufrir hipoglucemias son los tratados con sulfonilureas de larga duración e insulina por los errores de ingesta, falta excesiva de alimento o actividad física exagerada.

La hipoglucemia puede ocurrir en cualquier momento del día o de la noche, por lo regular antes de los alimentos y cuando los niveles de insulina llegan a su punto máximo producen la hipoglucemia.

Los síntomas hipo glucémicos ocurren de manera súbita e inesperada y varían de una persona a otra y estos pueden ser: Sudoración, temblores, taquicardia, palpitaciones, nerviosismo y hambre, incapacidad para concentrarse, cefalea, mareos, confusión, lagunas mentales, entumecimiento de los labios y la lengua, cambios emocionales, visión doble, y somnolencia, así también pueden presentarse síntomas graves como: Desorientación, crisis epilépticas, dificultad para despertarse o pérdida de la conciencia.

Lo primordial es que los pacientes vigilen la glucemia a intervalos regulares, el tratamiento de las hipoglucemias leves es la administración de 5 – 15 gr de carbohidratos (caramelos), o zumo de naranja, a los pacientes que no puedan tragar se los puede administrar glucagón por vía SC, IM (0.5 – 1.0 mg), la glucosa IV es una posibilidad en los enfermos hospitalizados⁷.

⁷ Guía práctica del control de diabetes de la Universidad Católica de Guayaquil

2.3.6.2. COMPLICACIONES CRÓNICAS

COMPLICACIONES OFTALMOLÓGICAS

Se debe al deterioro de los pequeños vasos sanguíneos que nutren la retina, se dan con una alta prevalencia entre el 20 y 30%, son consecuencia de la larga evolución de la enfermedad entre el 10 – 15% tienen retinopatía diabética, desde el momento del diagnóstico de la diabetes, por ello la importancia de realizar el examen oftalmológico en la primera consulta.

Todas las estructuras del globo ocular pueden verse afectadas por la diabetes, incluso algunas alteraciones visuales pueden tener origen en las estructuras extra oculares, el caso de las neuropatías de los nervios oculares, las neuritis del trigémino o del segundo par craneal.

Las infecciones oftalmológicas se las priorizan en el diabético. El control óptimo de la glucemia y la presión arterial han demostrado ser de mayor utilidad en la percusión primaria y secundaria de la retinopatía diabética. Ningún tratamiento farmacológico ha demostrado ser efectivo para prevenir y tratar la retinopatía diabética, sin embargo el chequeo oportuno oftalmológico permite determinar otras complicaciones a tiempo para iniciar con una medida preventiva.

RETINOPATIA NO PROLIFERATIVA

Es la etapa temprana de retinopatía que no produce síntomas pero en los vasos sanguíneos de la retina se desarrollan hemorragias o exudados duros, en algunos casos la mácula se hincha produciendo así la visión borrosa o distorsionada.

RETINOPATÍA PROLIFERATIVA

Se desarrolla a partir de la retinopatía no proliferativa crea nuevos y frágiles vasos sanguíneos que se forman en la retina, con presencia de áreas isquémicas con exudados algodonosos como zonas no visibles mediante los vasos sanguíneos de esta manera impiden la entrada de luz, luego se forman un tejido y se cicatrizar que se humedece y tira la retina, llegando a desprenderla de la parte posterior del ojo, esto es tratado con cirugía láser conocida como fotocoagulación.

MACULOPATÍA

Es la presencia de edema macular que puede no ser visible con oftalmoscopia de rutina, es una cicatriz grisácea en la córnea, esto es una de las causas de pérdida de la agudeza visual.

CATARATA

Es la destrucción del retículo cristalino del ojo es más frecuente y precoz en la persona con diabetes.

GLOUCOMA

Se puede presentar cuando hay compromiso proliferativo de los vasos de la cámara anterior del ojo. Se recomienda que toda persona con diabetes mellitus tipo 2 sea examinado anualmente desde su diagnóstico.

EMERGENCIAS OFTALMOLÓGICAS

El paciente debe remitirse al oftalmólogo como una urgencia cuando hay una pérdida rápida de la agudeza visual que no se explica por cambios significativos en la glucemia, cuando se presenta dolor en el globo ocular se presenta escotomas, manchas. La prevención consiste en la adaptación de medidas para evitar la aparición de la retinopatía como: El buen control de la glucemia, de la hipertensión arterial, la fotocoagulación temprana para evitar que se desarrolle neo vascularización.

COMPLICACIONES RENALES

Estas están presentes en un 10 – 25% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el momento del diagnóstico. Estos cambios precoces relacionados con la hiperglucemia, hiperfiltración glomerular y el riesgo de desarrollar insuficiencia renal. Cuando existe la presencia constante de albúmina en cantidades elevadas que pueden ser medidos por los métodos químicos para medir la proteinuria nos da alerta sobre una insuficiencia renal.

NEFROPATÍA INSIPIENTE, TEMPRANA O SUBCLÍNICA

Caracterizada por la presencia de micro albúmina persistente en dos o más muestras tomadas durante el intervalo de tres meses.

NEFROPATÍA CLÍNICA

Existe proteinuria detectable mediante métodos químicos de rutina, es una etapa por lo general irreversible que tiende a progresar en insuficiencia renal crónica que puede también ser un síndrome nefrótico. En esta etapa se puede detectar por primera vez una hipertensión arterial aunque muchas veces esta

antecede a una nefropatía, constituyéndose en un factor de riesgo. Esto puede ser leve a moderada cuando solo hay proteinuria y severa cuando existe un deterioro de la función renal, determinada por una depuración de creatinina inferior a 70 cc/por minuto.

INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA

Se caracteriza por la disminución de la creatinina por debajo de 25 – 30 ml por minuto, aquí se presentan alteraciones como fallo en el metabolismo de calcio y fósforo, anemia, insuficiencia cardiaca.

Poco tiempo después del inicio de la diabetes aumenta el índice de filtración glomerular, los glomérulos tienen estructuras que sirven como filtro selectivo o semipermeable, al paso de los años la membrana basal engrosa como resultado de la hiperglucemia crónica y las proporcionan de diversa glicoproteínas, de modo que cambian la estructura molecular de dicha membrana, esto es más gruesa y permeable con lo que se pierden proteínas plasmáticas en la orina.

A poco tiempo de iniciada la diabetes y en especial si hay hiperglucemia, el mecanismo de filtración renal se ve sometida a esfuerzo adicional; aumenta la presión de los vasos sanguíneos renales y se piensa que eso sirve como estímulo para la aparición de la nefropatía.

Las proteínas plasmáticas empiezan a filtrarse en la orina (albúmina), esto ocurrirá en pequeñas cantidades durante varios años. En primer término suele identificarse la micro albúmina en una muestra de orina en 24 horas.

Cuando la prueba con tira de reactivo para orina identifica de manera constante cantidades significativas de albúmina, es necesario realizar estudios de

creatinina sérica y nitrógeno de la urea sanguínea, en esta etapa de desarrollo también son necesarias pruebas diagnósticas de cardiopatías o nefropatías.

La mayor parte de signos y síntomas de una nefropatía son de repente, pero en la mayoría de los enfermos lo hacen por medio de uno o más síntomas como: Fatiga, letargia, cefalea, náusea, vómito, anorexia, confusión psíquica, sed, sabor metálico en la boca, pérdida del olfato y gusto, estomatitis, el paciente poco a poco se vuelve más somnoliento, surge la respiración y puede entrar en un coma profundo a menudo con convulsiones y a veces hay espasmos o contracciones muy semejantes a la de la epilepsia, en la piel se deposita una sustancia blanca polvosa que es la escarcha urémica (compuesta de uratos).

La primera consulta médica de un paciente diabético consiste en la adopción para evitar la aparición de la nefropatía, como un adecuado control de la leucemia y la tensión arterial, en casos de que exista ya la presencia de una nefropatía deberá detener la progresión de la misma, esto se logra fundamentalmente mediante un buen control de leucemia, hipertensión arterial si la hay. Al existir el control adecuado de la presión arterial los inhibidores de la enzima convertidor de la angiotensina puede ser utilizado para prevenir el desarrollo de la nefropatía y enfermedades cardiovasculares en personas mayores de 45 años.

En las etapas clínicas avanzadas el control de la hipertensión arterial sigue siendo de vital importancia y también se puede restringir la ingesta de proteínas. Cuando el paciente tiene una depuración de creatinina igual o inferior a 10 cc / minuto o 3.4 mg / dl en esta etapa ya el paciente requiere de diálisis y eventualmente un trasplante de riñón, con el objetivo de preservar la vida y optimizar la calidad de vida del paciente con insuficiencia renal terminal, alternativamente se puede utilizar la hemodiálisis sin embargo el tratamiento es

el trasplante renal, que actualmente tiene un buen pronóstico tanto para el paciente como para el órgano trasplantado.

NEUROPATÍA DIABÉTICA

Son un grupo de síndromes neuropáticos, heterogéneos y superpuestos que afectan a los sistemas sensitivos motores y autónomos, estos son:

NEUROPATÍA PERIFÉRICA

Es la más común produciendo cambios en la sensación comenzando en los dedos de los pies, van progresivamente comprometiendo los pies y piernas, los síntomas son variados, generalmente adormecimiento, dolor sordo, calambres (los más severos durante la noche), la piel puede llegar a ser tan sensible que aún la presión ejercida por cualquier objeto es doloroso, llegando a ser la causa de debilidad e inestabilidad en la marcha.

El mayor peligro son las úlceras de los pies que son causadas, cuando hay falta de percepción del dolor, hace que la gente siga caminando, aun cuando tenga alguna lesión en los pies, de los cuales sangra.

PIE DIABÉTICO

Las personas con diabetes pueden ulcerarse los pies y las piernas debido a la combinación de la neuropatía y vasculopatía periférica.

La neuropatía causa pérdida de sensación de modo que las heridas de los pies pueden pasar inadvertidos pueden ser no tratadas, infectadas.

La circulación disminuida en los pies y piernas retardará la curación en dichas úlceras, además los nutrientes no llegan al tejido dañado.

Para evitar problemas de los pies la persona diabética tendrá que mantener los pies limpios, medias de algodón y zapatos cómodos todo el tiempo.

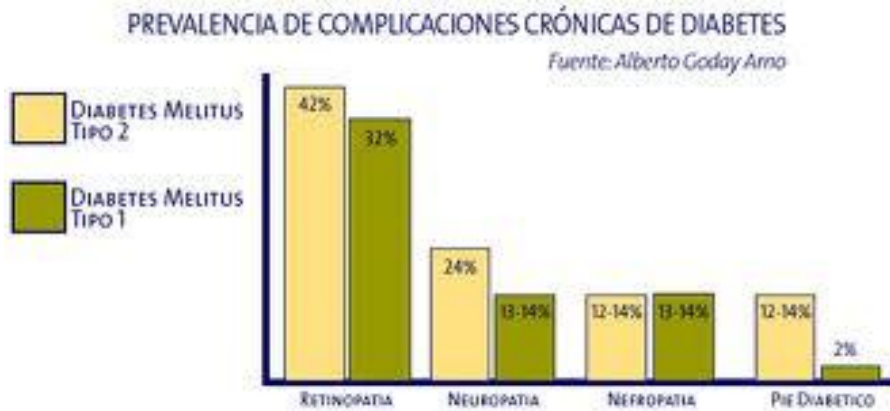


Gráfico: 7

Título: Prevalencia de complicaciones crónica la diabetes.
Fuente: <http://www.google.com.ec/imgres?q=epidemiologia>

ENFERMEDAD MACRO VASCULAR

Son cambios que se producen en los vasos sanguíneos de mediano y gran calibre, las paredes de los vasos se engrosan y se hacen duras y rígidas.

El flujo de los vasos sanguíneos puede llegar a bloquearse por completo y producir tres complicaciones:

- Enfermedad vascular periférica.

Afecta a los vasos sanguíneos que irrigan las extremidades inferiores, si el flujo sanguíneo está solo parcialmente obstruido puede producir calambres, debilidad, dolor de piernas, al caminar o hacer ejercicios.

Una arteria que está completamente bloqueada causará dolor severo y la pierna se volverá fría y pálida.

- **Enfermedad arterial coronaria.**

Se desarrolla cuando el flujo sanguíneo está disminuido, produce espasmo y angina. El bloqueo completo de una arteria resultará en el infarto, presentándose con dolor de pecho, pesadez en el pecho, fatiga extrema, el tratamiento es la cirugía.

- **Enfermedad vascular cerebral**

Afecta a los vasos sanguíneos del cerebro, un bloqueo parcial puede producir ataques isquémicos transitorios, una falta total del flujo sanguíneo en un área del cerebro debido al taponamiento o ruptura de un vaso ocasionará enfermedad cerebral vascular.

2.3.7 ASPECTOS CLÍNICOS DE LA DIABETES

La diabetes no es una enfermedad sino un síndrome, dentro del cual deben individualizarse diferentes entidades nosológicas. El nexo común de todas ellas es la hiperglucemia y sus consecuencias, llamadas también complicaciones específicas, que son comunes a todas las formas de diabetes.

La diabetes es un trastorno crónico de base genética, caracterizado por tres tipos de manifestaciones:

- Un síndrome metabólico, consistente en hiperglucemia, glucosuria, polifagia, polidipsia, poliuria y alteraciones en el metabolismo de los lípidos y de las proteínas, como consecuencia de un déficit absoluto o relativo en la acción de la insulina.

- Un síndrome vascular, que puede ser macroangiopático y microangiopática, que afecta a todos los órganos, pero especialmente al corazón, circulación cerebral y periférica, riñones y retina⁸.
- Un síndrome neuropáticos, que puede ser a su vez autónomo y periférico.

2.3.8 EPIDEMIOLOGÍA

La diabetes es la enfermedad endocrina más frecuente y una de las enfermedades más frecuentes en clínica humana.

La prevalencia global se estima en un 5% en el mundo occidental, aunque hay que distinguir las distintas prevalencias de la DMID y la DMNID.

2.3.8.1. DIABETES MELLITUS INMUNODEPENDIENTE (DMNID)

Es mucho más frecuente que la DMID y su frecuencia no ha dejado de aumentar en las últimas décadas (mayor longevidad, aumento de la obesidad y el sedentarismo, etc.). Hay grandes diferencias étnicas, así, la prevalencia siendo también muy alta en los individuos de raza negra, mexicanos e indios.

2.3.8.2 DIABETES MELLITUS DEPENDIENTE (DMID)

La prevalencia en el mundo occidental se calcula en 3-4/1000 y parece existir un relativo gradiente norte-sur en el hemisferio norte. Hay dos grandes picos en cuanto a su edad de aparición: uno entre los 4 y 6 años y otro en la adolescencia.

⁸ Química clínica de Benjamín Alvares.

2.3.9 PATOGENIA.

- **DMID**

En esta enfermedad, la mayor parte de las células beta pancreáticas están destruidas en el momento del diagnóstico. En este proceso de destrucción se pueden identificar las siguientes etapas sucesivas:

Etapas 1.- Susceptibilidad genética a la enfermedad, que es de tipo permisivo y no causal.

Etapas 2.- Acción de un factor ambiental, que en la mayoría de los casos es un virus.

Etapas 3.- Insulinitis, es decir, infiltración de los islotes por células tipo monocitos/macrófagos y linfocitos T activados.

Etapas 4.- Transformación de la superficie de la célula beta, que pasa a ser una célula ajena para el sistema inmunitario.

Etapas 5.- Desarrollo de la respuesta inmunitaria (humoral y celular) con destrucción de la célula beta.

- **DMNID**

Se acumula en las familias afectadas y tiene un mecanismo de herencia desconocido. Estos pacientes muestran dos efectos fisiológicos:

- a) Resistencia a la acción de la insulina en los tejidos efectores y b) anomalías de la secreción de insulina.
- b) A diferencia de lo que ocurre en la DMID, en la DMNID permanece intacta la masa de células beta.

2.4. DIAGNOSTICO Y PRUEBAS DE LABORATORIO

El diagnóstico se establece por su consecuencia natural, es decir, por la hiperglucemia, ya sea en situación basal o después de la sobrecarga con glucosa⁴.

2.4.1 TOMA DE MUESTRA.

Forma en que se realiza el examen:

Se necesita una muestra de sangre.

INSTRUCCIONES AL PACIENTE:

No requiere ayuno

INSTRUCCIONES AL PERSONAL DE TOMA DE MUESTRA:

No requiere instrucciones específicas.

TIPO DE TUBO O CONTENEDOR:

Tubo con anticoagulante EDTA, tapa lila

VOLUMEN MÍNIMO NECESARIO:

3ml el volumen indicado en el tubo.

CONDICIONES DE TRANSPORTE

Los tubos se deben transportar tapados en posición vertical, en un contenedor o gradilla a temperatura ambiente.

TIEMPO DE TRANSPORTE:

Hasta 4 horas desde la toma de muestra.

TIEMPO DE ENTREGA DE RESULTADOS:

72 horas desde su llegada al laboratorio.

Durante el procedimiento:

Se extrae una muestra de sangre de una vena. Generalmente, se extrae de la parte interna del codo o del reverso de la mano.

2.4.1.2. GLICEMIA BASAL

Es el nivel de glucosa en sangre tras el ayuno nocturno de 8-12 horas.

Para valorar el resultado hay que conocer el método realizado, si se analiza sangre venosa o capilar y si la determinación se ha hecho en sangre total, plasma o suero. Así, en el periodo postprandial la glucemia es mayor en la sangre capilar. Por otra parte, la glucemia es un 15% más alta en plasma que en sangre total.



Gráfico: 8

Título: Prueba de la Hemoglobina glicosilada (HbA1c)

Fuente: [http://www.google.com.ec/imgres?q=diagnostico de la diabetes.](http://www.google.com.ec/imgres?q=diagnostico+de+la+diabetes)

2.4.1.3 GLUCOSA POSTPRANDIAL.

Se define como glucosa postprandial los niveles de glucosa en sangre a las dos horas de la ingesta de un alimento. La determinación de este parámetro se utiliza para el diagnóstico de la diabetes y otras enfermedades del metabolismo de la glucosa y para el cálculo del índice glucémico de los alimentos. Algunos autores señalan que la glucosa postprandial es un mejor marcador de la diabetes que la glucosa en ayunas.

2.4.1.4 RELACION ENTRE GLUCEMIA POSTPLANDIA, GLUCEMIA EN AYUNAS Y HbA1c.

La hemoglobina A1c es una medida del grado en el que la hemoglobina es glicosilada en los eritrocitos, las células rojas de la sangre, y es expresada como el porcentaje de la concentración total de hemoglobina. Refleja la exposición de los eritrocitos a la glucosa, de una manera irreversible, dependiente del tiempo y la concentración. Los niveles de HbA1c indican la concentración media de glucosa en sangre a lo largo de 2-3 meses, reflejando tanto la glucemia pre como postprandial.

Debido a que la glucemia varía mucho a lo largo de las 24 horas del día, y de día en día, en la diabetes, la HbA1c es el indicador más aceptado de control glucémico a largo plazo. Sin embargo, el nivel de HbA1c no es un parámetro que refleje la magnitud o la frecuencia de fluctuaciones cortas de la glucosa en sangre, que son particularmente importantes en la diabetes tipo 1.

La contribución relativa de la glucosa en ayuno o la glucosa postprandial a la HbA1c ha sido estudiada sólo recientemente, tras datos recopilados tanto de pacientes con diabetes tipo 1, como tipo 2. En general, la glucemia en ayunas, la glucemia postprandial y especialmente la glucemia plasmática media, definida como la media de múltiples mediciones de glucosa tomadas a lo largo del día, están fuertemente correlacionadas con la HbA1c.

En contraste, las elevaciones de la glucemia postprandial, definidas como el cambio en la concentración de glucosa entre antes y después de la comida, es decir, el incremento de glucemia respecto a la basal previa, están pobremente relacionadas con el nivel de HbA1c.

Diversos análisis que han mostrado una fuerte correlación entre HbA1c y glucemia plasmática media, estableciendo que un cambio de 1% en la HbA1c corresponde a un cambio de 35 mg/dl de la glucemia plasmática media. La relación entre los niveles de glucosa en momentos concretos del día y la HbA1c también ha sido recientemente examinada, encontrándose, que no hay un nivel de glucemia en un momento específico del día, o una combinación de glucemias en puntos concretos del día, que correlacionen mejor con la HbA1c que la glucemia plasmática media

2.4.1.5 CURVA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA.

Es sinónimo de prueba de tolerancia oral a la glucosa.

TÉCNICA:

Administrar 75 gramos de glucosa (en niños 1.75 grs./Kg. de peso, sin sobrepasar los 75) disuelta en 300 ml. de agua, a ingerir en 5-10 minutos. Hacer extracciones basales y a los 60, 90 y 120 minutos. El paciente debe estar en ayuno de 12 horas, con dieta totalmente libre los 3 días previos y sin padecer enfermedad alguna ni haber tomado ninguna medicación que pueda alterar la glucemia.

INDICACIONES.

Es una prueba exclusivamente diagnóstica y, por tanto, jamás debe realizarse a quien ya se sabe que es diabético. Su indicación es en aquellas personas con glucemia basal entre 110y 140.

Los criterios para el diagnóstico de diabetes del Nacional Diabetes son:

1. Glucemia basal en plasma venoso superior a 140 mg/dl al menos en dos ocasiones diferentes.
2. Tras sobrecarga: glucemia en plasma venoso superior a 200 mg/dl a las dos horas y, al menos, en alguno de los puntos de la prueba a lo largo de las dos horas.

Si la cifra de glucosa a las dos horas está entre 140 y 200, y uno de los valores de la prueba es igual o superior a 200 se diagnostica de Tolerancia anormal a la glucosa (TAG). Estas personas muestran un riesgo mayor para desarrollar diabetes, pero ese riesgo individual no se puede predecir actualmente.

Exámenes para detectar Diabetes

Prueba oral de tolerancia a la glucosa



No comer ni beber nada de 8 a 12 horas antes del examen

Tomar glucosa Se examina la sangre dos horas más tarde

Nivel alto de glucosa= diabetes potencial

Prueba oral de tolerancia a la glucosa



No comer ni beber nada de 8 a 12 horas antes del examen

Tomar glucosa Se examina la sangre dos horas más tarde

Nivel alto de glucosa= diabetes potencial



Aparato urinario femenino



Aparato urinario masculino

SINTOMAS

POLIFAGIA

POLIDIPSIA

POLIURIA



Gráfico: 9

Título: Exámenes para diagnosticar diabetes.

Fuente: [http://www.google.com.ec/imgres?q=diagnostico de la diabetes](http://www.google.com.ec/imgres?q=diagnostico+de+la+diabetes)

2.5. CLÍNICA DE LA DIABETES

En la práctica hay 3 formas de presentación clínica de la diabetes:

2.5.1 PRESENTACIÓN METABÓLICA.

Suele ocurrir en la DMID. El comienzo es brusco y, a veces, dramático, como en los niños que debutan con un cuadro de cetoacidosis (25% del total).

Los síntomas más destacados son la poliuria, generalmente con nicturia, y la polidipsia. Igualmente es llamativa la polifagia, que se acompaña de importante pérdida de peso y severa astenia, sobre todo en niños.

2.5.1.2. PRESENTACIÓN NO METABÓLICA.

Suele ocurrir en la DMNID. Aquí los síntomas metabólicos son mínimos o están ausentes y el diagnóstico se sospecha por infecciones asociadas o complicaciones de la enfermedad. Con alguna frecuencia la enfermedad es diagnosticada por el Oftalmólogo (retinopatía diabética), el Dermatólogo (necrobiosis lipoidea o hemopatía diabética) o el Ginecólogo (prurito vulgar). Las infecciones más frecuentes en los diabéticos son las genitourinarias, pero todas las demás son igualmente más frecuentes debido a la inhibición de la fagocitosis leucocitaria que produce la hiperglucemia.

2.5.1.3PRESENTACIÓN ASINTOMÁTICA.

En los países occidentales, ésta es la forma más frecuente de diagnóstico, el cual suele establecerse por chequeos periódicos, exámenes médicos laborales o para contratar una póliza de seguros.

La Americana Diabetes Asociación recomienda la búsqueda sistemática de diabetes en las siguientes situaciones:

- Historia familiar de pacientes directos.
- Sobrepeso superior al 20% del teórico.
- Edad superior a 40 años.
- Pertenencia a ciertos grupos étnicos.
- Hiperglucemia previa en relación con situaciones de la toma de algún fármaco.
- Hipertensión arterial.
- Hiperglicemia.
- Antecedentes de diabetes gestacional o parto microcósmico³.

| |
|--|
| COMPLICACIONES AGUDAS DE LA DIABETES MELLITUS |
| <ul style="list-style-type: none">• Cetoacidosis Diabética• Coma HiperglucémicoHiperosmolar no Cetósico.• Acidosis Láctica. |
| COMPLICACIONES CRÓNICAS DE LA DIABETES MELLITUS |
| <ul style="list-style-type: none">• Aterosclerosis y microangiopática diabética.• Complicaciones oculares.• Retinopatía.• Cataratas.• Glaucoma.• Nefropatía diabética.• Complicaciones cutáneas.• Neuropatía diabética. |

Tabla: 1

Título: Complicaciones de la diabetes.
Fuente: libro de stanforf Bioquímica Clínica.

2.6 VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS ANORMALES DE LA HEMOGLOBINA HBA1C.

Si usted tiene diabetes, trate de mantener el nivel de HbA1c en o por debajo del 7%. Sin embargo, usted y el médico tienen que decidir qué es un nivel normal en su caso.

Nota: los rangos de los valores normales pueden variar ligeramente entre diferentes laboratorios. Hable con el médico acerca del significado de los resultados específicos de su examen.

- **Interpretación de los resultados:**

La HbA1c es usualmente reportada como el por ciento total de hemoglobina, recomienda que sus valores pueden ser reportados en mmol/mol

Una HbA1c del 6% o menos es normal. Si usted tiene diabetes, debe tratar de mantener el nivel de HbA1c en o por debajo del 7% (los rangos de los valores normales pueden variar ligeramente entre diferentes laboratorios)

Los resultados anormales significan que sus niveles de glucosa en la sangre han estado por encima de lo normal en un período de semanas a meses. Si su HbA1c está por encima del 7%, eso significa que el control de la diabetes no ha sido efectivo.

En personas no diabéticas el valor normal de la HbA1c es <6 %. En los diabéticos, cifras menores de 7 % muestran un buen control metabólico, pudiéndose aceptar niveles mayores en los ancianos. Los niveles de hemoglobina glicosilada no son similares, pero sí equivalentes con los de glucemia en plasma venoso (tabla). Además, representan en mejor medida el grado de control metabólico que una muestra aislada de glucemia, ya sea en ayunas o postprandial, por lo que las variaciones en el tratamiento de la DM

frecuentemente se basan en sus resultados. Las personas diabéticas con buen control glucémico muestran niveles de HbA1c dentro de los rangos de la normalidad

Los ejemplos anteriores muestran las mediciones comunes para los resultados de estas pruebas. Algunos laboratorios usan diferentes medidas o podrían evaluar diferentes muestras.

Significado de los resultados anormales Los resultados anormales significan que usted ha tenido altos niveles de azúcar en la sangre durante un período de semanas o meses.

Si su nivel de HbA1c está por encima de 6.5% y usted ya no tiene diabetes, le pueden diagnosticar esta enfermedad.

Si su nivel está por encima del 7% y tiene diabetes, esto significa que su control de la enfermedad puede no ser tan bueno como debería².

Aquí se muestra una referencia respecto a los valores que se obtienen:



Gráfico: 10
Título: Resultados de diagnóstico médico de la diabetes.
Fuente: [http:// Imágenes de google diagnóstico de diabetes](http://Imágenes de google diagnóstico de diabetes)

2.6.1 SIGNIFICADO DE RESULTADOS ANORMALES.

Significado de los resultados anormales: Los resultados anormales significan que sus niveles de glucosa en la sangre han estado por encima de lo normal en un período de semanas a meses. Si su HbA1c está por encima del 7%, eso significa que el control de la diabetes no es tan bueno como debería ser. Los valores altos significan que usted está en alto riesgo de presentar complicaciones diabéticas, pero si puede bajar el nivel, también disminuyen las posibilidades de complicaciones a largo plazo. Se recomiendan hacerse el examen cada 3 o 6 meses.

El valor de la HbA1c ha mostrado su utilidad para predecir el riesgo del desarrollo de muchas de las complicaciones crónicas de la diabetes, de la misma forma que el colesterol es un buen parámetro para predecir el desarrollo de la enfermedad cardiovascular. La determinación de la HbA1c debe ser realizada rutinariamente en todos los pacientes con diabetes, en primer lugar para documentar el grado de control glucémico al inicio del tratamiento, y luego como parte del mismo. Para cada paciente individual, la frecuencia de la determinación de HbA1c dependerá del régimen de tratamiento utilizado y del criterio del médico.

En ausencia de estudios bien controlados que sugieran un protocolo definido, la opinión de los expertos es que se deben practicar al menos dos determinaciones de la hemoglobina glicosilada en los pacientes bien controlados que se mantienen estables y al menos cada tres meses en sujetos que no han alcanzado un nivel de glucemia óptimo o en los que se ha modificado el tratamiento.

2.6.1.2 NIVELES AUMENTADOS DE LA HEMOGLOBINA EN PACIENTES.

Los valores se elevan en el diabético mal controlado y en los de nueva aparición y la cifra de HbA1c puede constituir más del 15% de la hemoglobina total.

Cuando el control es óptimo, la HbA1C, se acerca a las cifras normales. El diabético que recientemente ha alcanzado un control adecuado seguirá mostrando mayor concentración de hemoglobina glicosilada. Esta cifra disminuye gradualmente y a lo largo de varios meses, conforme la hemoglobina glicosilada normal sustituye a la de los eritrocitos antiguos.

Los valores también pueden aumentar en la anemia por deficiencia de hierro, por esplenectomía intoxicación alcohólica y por plomo.

Nótese que esta prueba no sirve para el manejo de corto plazo de la diabetes, sino que valora la efectividad de largo plazo semanas o meses.

Consulte a su doctor para saber cuál es el Índice para usted. Si los niveles de HbA1c son altos, puede necesitar un cambio en el tratamiento. Esto puede involucrar el cambiar sus medicamentos para la, aumentar su nivel de actividad física y/o modificar su dieta. Aunque se han hecho esfuerzos para estandarizar la prueba, algunos laboratorios pueden usar diferentes técnicas. Asegurarse de verificar cuál es el rango normal del laboratorio. Si cambia de laboratorio, tenga presente que este puede ser un factor.

La HbA1c no se ve alterada por cambios agudos o recientes de las glucemias y depende de la concentración de glucosa del entorno y de la vida media de los glóbulos rojos en el organismo. Como la vida media de estos hematíes es aproximadamente de 90-120 días, conocer cómo están “marcados” por la glucosa que circula junto con ellos nos indica cómo ha sido el control metabólico durante ese periodo de tiempo. Si bien el 50% aproximado del

resultado depende de las concentraciones de glucosa durante las últimas 4-6 semanas.

Este examen se utiliza para medir el control de la glucosa sanguínea en un período prolongado en individuos con diabetes. En general, cuanto más alto sea el nivel de HbA1c, mayor será el riesgo para el paciente de desarrollar complicaciones de la diabetes (enfermedad ocular, enfermedad renal, daño al nervio, enfermedad cardíaca y accidente cerebrovascular). Esto sucede especialmente si el nivel de HbA1c permanece elevado en más de una ocasión. El lograr mantener un estricto control de la glucemia con varias alternativas medicamentosas, fijando como meta mantener un nivel de HbA1c en promedio 7% reduce significativamente (50%) la posibilidad de desarrollar complicaciones crónicas de la diabetes.

La prueba se determina en sangre y tiene la ventaja de que la muestra se puede extraer en cualquier momento, ya que su resultado no resulta afectado por variaciones a corto plazo (p. ej., ingesta de alimento, ejercicio, estrés, etc.) Hable con su doctor para saber qué tan frecuentemente debe realizarse la prueba. Las personas con un buen control de la diabetes (nivel de HbA1c inferior al 7%) deben realizarse la prueba dos veces al año. Las personas sin un buen control o cuyos regímenes de tratamiento hayan cambiado deben realizarse la prueba cuatro veces al año. El médico puede indicarle esta prueba con mayor frecuencia si el diagnóstico de la diabetes es reciente o si está embarazada y tiene diabetes, personas sin vaso⁴.

2.6.1.3. NIVELES DISMINUIDOS DE LA HEMOGLOBINA EN PACIENTES.

Un nuevo estudio mostró que los bajos niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) puede estar asociado con algunos marcadores de la disfunción hepática.

Es ampliamente conocido que los bajos niveles de HbA1c puede ser marcador general de mala salud, particularmente con bajos niveles de colesterol.

Niveles por debajo del 4% también se asociaron con mayor riesgo de gamma glutamil anormal (gamma glutamyltransferase, GGT) y la esteatosis hepática, pero estas asociaciones no fueron estadísticamente significativas.

Después de excluir a los pacientes con anemia, la sobrecarga de hierro, o la hepatitis B o C, las asociaciones ya no eran significativas.

Del mismo modo, la HbA1c por debajo del percentil primero se asoció con un riesgo mucho mayor de alta ALT (3,18 veces) y AST (5,80 veces), pero no para GGT elevado o esteatosis hepática.

La Organización Mundial de la Salud para el uso de la HbA1c para la detección y el diagnóstico de la diabetes, los médicos pueden encontrar valores bajos de HbA1c con más frecuencia que antes.

El estudio sugiere que los bajos resultados de la prueba HbA1c pueden reflejar otros problemas de salud subyacentes, posiblemente, la enfermedad hepática.

Sin embargo, los autores advierte médico debe ser consciente de que existen las condiciones (por ejemplo, la anemia, la sobrecarga de hierro) que pueden interferir con la interpretación de la HbA1c. Utilizando repetición de la prueba por diferentes métodos y / o pruebas de glucosa en ayunas puede ser útil para descartar un error de laboratorio y muchas otras condiciones de interferencia.

Cualquier persona a la que se le diagnostica la diabetes se le debe medir su nivel de Hemoglobina Glicosilada A1c. Posteriormente, su frecuencia de medición deberá analizarse individualmente. Por norma, se recomienda realizarla al menos dos veces al año y más frecuentemente (cada dos o tres meses) si no se tienen bajo control los niveles de glucemia o también cuando se

realizan cambios en el tratamiento o cuando es menester un estricto control, por ejemplo una mujer con diabetes durante su embarazo.

Como cualquier otro parámetro, la hemoglobina glicosilada puede resultar modificada por alteraciones que varíen el natural recambio de los glóbulos rojos, tales como hemorragias, anemia hemolítica, transfusiones, embarazo etc, que producirían falsos descensos⁹.

- Anemia hemolítica
- Enfermedades renales
- Pérdidas de sangre crónicas.

2.7. DETERMINACIÓN DE TERMINOS BASICOS.

Antígeno.- Es una sustancia que desencadena la formación de anticuerpos y puede causar una respuesta inmunitaria, la definición moderna abarca todas las sustancias que pueden ser reconocidas por el sistema inmune adaptativo, bien sean propias o ajenas.

Anticuerpos.- También conocidos como inmunoglobulinas, son glicoproteínas del tipo gamma globulina, pueden encontrarse de forma soluble en la sangre u otros fluidos corporales de los vertebrados, disponiendo de una forma idéntica que actúa como receptor de los linfocitos B y son empleados por el sistema inmunitario para identificar y neutralizar elementos extraños tales como bacterias, virus o parásitos.

⁹ www.diabetesjuvenil.com

Anemias.- Se define como una concentración baja de hemoglobina en la sangre, se puede acompañarse de otros parámetros alterados, como disminución del número de glóbulos rojos, o disminución del hematocrito.

Diabetes mellitus.- Trastorno que interfiere con el proceso físico que convierte el alimento en energía. Se caracteriza por la producción deficiente o utilización de la insulina y los resultados en cantidades excesivas de glucosa en la sangre.

Glucosa.- El azúcar simple (monosacárido) que sirve como la principal fuente de energía en el cuerpo. La glucosa es el azúcar principal que el cuerpo produce.

Glicohemoglobina.- También conocido como hemoglobina glicosilada, hemoglobina a que la glucosa se une, una medida del control a largo plazo de la diabetes mellitus.

Hemoglobina.- El pigmento que transporta el oxígeno y la proteína predominante en las células rojas.

Hipoglucemiante:- Es un conjunto heterogéneo de drogas que se caracterizan por producir una disminución de los niveles de glucemia luego de su administración por vía oral, cumpliendo con este propósito a través de mecanismos pancreáticos.

Hiperglucemia.- Es la cantidad excesiva de glucosa en la sangre este se halla en todos los tipos de diabetes mellitus, cuando no está controlada la enfermedad.

Glicoproteína: Molécula resultante de la unión covalente entre proteínas y azúcares.

Hipoglucemia.- Es una concentración de glucosa en la sangre anormalmente baja, o inferior a 50-60 mg suele denominar así por la frecuencia con que se presenta en pacientes con diabetes mellitus en tratamiento con insulina, generalmente se asocia con alteraciones o pérdida del conocimiento.

Hemolisis.- Es el fenómeno de la desintegración de los glóbulos rojos el eritrocito carece de núcleo y orgánulos, por lo que no puede repararse y muere cuando se desgasta, este proceso está muy influido por la tonicidad del medio en el que se encuentran los eritrocitos.

Insulina.- Una hormona natural producida por el páncreas que controla el nivel de la glucosa del azúcar en la sangre.

Inflamación: Respuesta protectora de los tejidos del organismo ante una irritación o lesión, que se caracteriza por sus cuatro signos cardinales: enrojecimiento, calor, tumefacción (tumor) y dolor, acompañados de impotencia funcional.

La hemoglobina A1C.- La fracción principal de la hemoglobina glicosilada (Glicohemoglobina), que es la hemoglobina a la que la glucosa se une. Análisis de hemoglobina A1C para supervisar el control a largo plazo de la diabetes mellitus.

Molécula.-La unidad más pequeña de una sustancia que puede existir por sí sola y conservar el carácter de esa sustancia.

Metabolismo.- Es el proceso corporal que descompone los alimentos, genera energía y creó y produce residuos.

Nucleótidos.- Son moléculas orgánicas formadas por la unión covalente de un monosacárido de cinco carbonos (pentosa), una base nitrogenada y un grupo fosfato.

Oxígeno.- El gas inodoro que está presente en el aire y necesaria para mantener la vida, presente en la sangre.

Proteínas.-Una molécula grande compuesta de una o más cadenas de aminoácidos en un orden específico determinado por la secuencia de bases de nucleótidos en el ADN que codifica para la proteína.

Pancreatitis.- Es la inflamación del páncreas. Esto ocurre cuando las enzimas pancreáticas se inflamación puede ser súbita (aguda) o progresiva (crónica) la pancreatitis aguda generalmente implica un solo "ataque", después del cual el páncreas regresa a su estado normal, la pancreatitis aguda severa puede comprometer la vida del paciente.

Talasemia.- Es serie compleja de factores genéticos (hereditarios) trastornos de las cuales involucran una baja producción de hemoglobina.

2.8 HIPOTESIS:

El nivel de hemoglobina glicosilada HbA1c como control Terapéutico, NO depende de la edad de los pacientes diabéticos del centro de salud Nro. 3 del Área N1 Riobamba Chambo.

2.9.1 VARIABLES.

2.9.1.2 VARIABLE INDEPENDIENTE: Hemoglobina Glicosilada Hemoglobina HbA1C.

2.9.1.3 VARIABLE DEPENDIENTE: Control terapéutico en pacientes diabéticos.

2.9.1.4 OPERACIONALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE VARIABLES:

Tabla:2
 Título: Operacionalización de análisis de variables
 Fuente: Elaborado por autores (Geovany- Lilian)

| VARIABLE | CONCEPTO | CATEGORIA | INDICADORES | INSTRUMENTOS |
|---|--|-----------------------|---|----------------------------------|
| VI: Hemoglobina glicosilada del grupo(HbA1C) | Es un examen que nos da una visión en retrospectiva del control de la glicemia en los pacientes diabéticos | Mediciones confiables | Nivel de hemoglobina glicosilada < 6.5 % Normal > 6.5% Alto | Pruebas de laboratorio. |
| VD: Control terapéutico en pacientes diabéticos. | Medidas que deben adoptar los pacientes diabéticos para el control de su salud | Control terapéutico | Dieta >1500 - <1600 Calorías Ejercicios >1 – <2 hr/día Medicamentos. Insulino-dependiente 2 – 10 U/ml | Guías de encuesta y observación. |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

CAPITULO III

3. MARCO METODOLOGICO.

3.1 MÉTODO CIENTÍFICO.

En la presente investigación se utilizó el método hipotético deductivo que es una conjugación de la deducción y la inducción.

La inducción se aplicó para la aplicación de diferentes condiciones particulares que luego permitieron plantear conclusiones generales.

El método deductivo a través del razonamiento nos guiara de lo conocido hacia lo que queremos investigar.

3.1.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN:

- **Investigación Descriptiva:**

La investigación que se realizó en este trabajo es descriptiva porque se describe el comportamiento de las variables que se estudia en la población con el fin de llegar a una investigación clara y precisa de las experiencias compartidas con el Club de diabéticos .del Centro de salud Nª 3 Riobamba – Chambo.

Está dirigida a determinar el comportamiento de las variables que se estudian en la población.

3.1.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Se realizara una investigación de campo no experimental.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.2.1 POBLACIÓN.

La población lo conforman un grupo 54 pacientes que se realizaron los exámenes de la HbA1c en el Sub centro de Salud Nª 3 del área Nº1 Riobamba chambo.

3.2.2 MUESTRA.

Por tratarse de una población reducida y por la facilidad de acceso a los pacientes para realizarse la prueba de hemoglobina glicosilada Hba1c, se prefiere trabajar sin muestra.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECIÓN DE DATOS.

3.3.1 TÉCNICAS

- Cuadro de recolección de datos de los resultados de HbA1c.
- Encuesta a pacientes que se realizaron este examen de HbA1c.

3.3.2 INSTRUMENTO.

- Guía de observación: Hoja de reporte de resultados.
- Guía de encuesta: Cuestionarios.

3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Se decodificaron los datos y se organizaron los mismos, luego se determina las frecuencias absolutas y relativas y se grafican los resultados obtenidos para su correspondiente interpretación y análisis.

Los valores obtenidos en las pruebas de hemoglobina glicosilada se clasificaron para agruparlos según corresponda a valores normales o altos.

3.5 COMPROBACION DE LA HIPOTESIS.

La hipótesis fue comprobada con los resultados de los exámenes de HbA1c y las edades de los pacientes, mediante la prueba Chi Cuadrado.

Tabla N°3
 Título: Comprobación de la Hipótesis "EDAD"
 Fuente: Elaborado por autores (Geovany-Lilian)

Tabla de contingencia: EDAD * HbA1c

| | | | HbA1c | | Total |
|-----------|-----------|-----------|--------|--------|-------|
| | | | < 6.5% | > 6.5% | |
| EDAD | < 60 años | Observado | 1 | 8 | 9 |
| | | Esperado | 2.5 | 6.5 | 9.0 |
| | > 60 años | Observado | 14 | 31 | 45 |
| | | Esperado | 12.5 | 32.5 | 45.0 |
| Observado | | Observado | 15 | 39 | 54 |
| | | | | | |

Tabla: 4
Título: Prueba de chi- cuadrado
Fuente: Elaborado por autores (Geovany-Lilian).

| | Valor | Grados de libertad | Probabilidad |
|---------------------|--------------|---------------------------|---------------------|
| Chi-Cuadrado | 1.495 | 1 | 0.05 |

Como el valor de la probabilidad es mayor que 0.05, entonces aceptamos la hipótesis de investigación, que declara que NO hay dependencia entre los niveles de hemoglobina glicosilada y la edad. De esta forma se comprueba la hipótesis

Por tanto, los niveles altos o bajos de hemoglobina glicosilada se presentan en igual proporción en menores o mayores a 60 años.

DATOS ESTADISTICOS.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

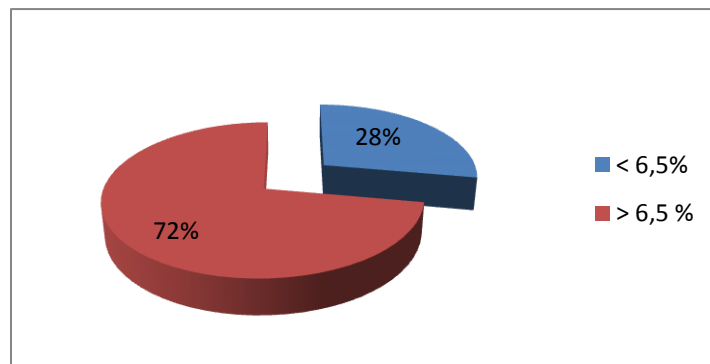
TABLA Nº 5

NUMERO DE PACIENTES CON RESPECTO A LA EDAD, GLUCOSA Y HBA1C%

| Nº DE PACIENTES | EDAD | GLUCOSA | % HBA1C |
|-----------------|---------|-----------------|---------------|
| 15 | 53 -79 | 75 – 150 mg/dl | 5.5 % - 9.5% |
| 20 | 58 – 83 | 150 – 225 mg/dl | 5.3% - 11.3% |
| 12 | 32 – 71 | 225 – 300 mg/dl | 9.4% - 9.1% |
| 7 | 49 – 63 | 300 – 350 mg/dl | 10.5% – 12.3% |
| 54 | Total | | |

GRAFICO Nº 11

NUMERO DE PACIENTES CON RESPECTO A LA EDAD, GLUCOSA Y HBA1C%



FUENTE: Pruebas de Hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos
ELABORADO POR: Autores (Geovanny-Lilian)

ANÁLISIS: Se observa en los resultados que el 72% de pacientes diabéticos tienen valores altos de hemoglobina glicosilada, lo que significa que ninguno de ellos están bien controlados su glucosa, pero el 28% .Niveles bajos se observan en los grupos de edad superiores a 53 años, a lo mejor porque han aprendido con el tiempo a controlar mejor su enfermedad.

TABLA Nº 6

VALORES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA MAYORES Y MENORES A 6.5%

| | NUMERO PCTE | EDAD | VALORES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA % |
|------------------|----------------|------|---|
| < 6.5% | 3 | 63 | 5,5 |
| | 9 | 74 | 5,3 |
| | 16 | 74 | 6,2 |
| | 18 | 75 | 5,7 |
| | 21 | 62 | 5,7 |
| | 25 | 67 | 5,9 |
| | 29 | 66 | 6,5 |
| | 35 | 78 | 6,5 |
| | 36 | 70 | 5,8 |
| | 37 | 69 | 5,3 |
| | 38 | 72 | 5,8 |
| | 41 | 53 | 6,1 |
| | 45 | 69 | 5,5 |
| | 48 | 65 | 6,3 |
| | 49 | 71 | 6 |
| > 6.5% | 1 | 56 | 9,7 |
| | 2 | 71 | 11,4 |
| | 4 | 63 | 9,3 |
| | 5 | 75 | 6,7 |
| | 6 | 83 | 6,9 |
| | 7 | 83 | 7,1 |
| | 8 | 61 | 9,4 |
| | 10 | 32 | 13,1 |
| | 11 | 60 | 7,1 |
| | 12 | 59 | 11,4 |
| | 13 | 77 | 8 |
| | 14 | 83 | 10,8 |
| | 15 | 77 | 7,2 |
| | 17 | 68 | 6,9 |
| 19 | 64 | 7,3 | |
| 20 | 64 | 9,2 | |
| 22 | 66 | 7 | |

| | | | |
|--------------|-----------|----|------|
| | 23 | 67 | 7,6 |
| | 24 | 49 | 9 |
| | 26 | 72 | 8,5 |
| | 27 | 77 | 10,1 |
| | 28 | 70 | 8 |
| | 30 | 67 | 11,4 |
| | 31 | 71 | 11,3 |
| | 32 | 79 | 9,5 |
| | 33 | 79 | 7,8 |
| | 34 | 69 | 9,4 |
| | 39 | 63 | 9,2 |
| | 40 | 59 | 9,1 |
| | 42 | 58 | 7,8 |
| | 43 | 69 | 8,2 |
| | 44 | 70 | 10,8 |
| | 46 | 63 | 12,2 |
| | 47 | 76 | 7,2 |
| | 50 | 58 | 10,7 |
| | 51 | 66 | 10,9 |
| | 52 | 61 | 8 |
| | 53 | 63 | 9,5 |
| | 54 | 74 | 8,3 |
| TOTAL | 54 | | |

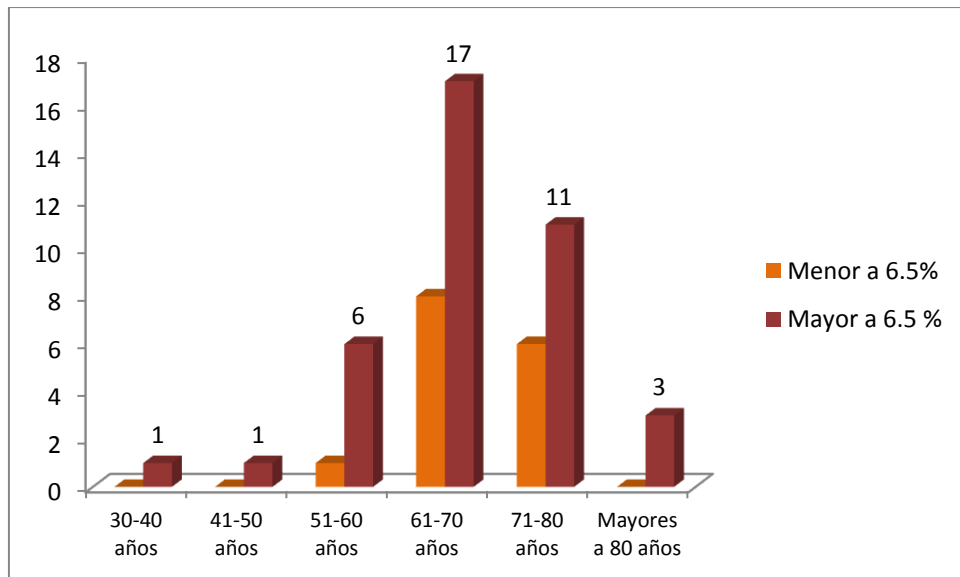
FUENTE: Pruebas de Hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos
ELABORADO POR: Autores (Geovanny-Lilian)

TABLA Nº 7
DISTRIBUCIÓN POR GRUPOS DE EDAD DE LOS RESULTADOS DE
HEMOGLOBINA GLICOSILADA

| VALORES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA | Menor a 6.5% | | Mayor a 6.5 % | | TOTAL |
|------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|-----------|
| | Fa | % | Fa | % | |
| 30-40 años | 0 | 0 | 1 | 1.85 | 1 |
| 41-50 años | 0 | 0 | 1 | 1.85 | 1 |
| 51-60 años | 1 | 1.85 | 6 | 11.11 | 7 |
| 61-70 años | 8 | 14.81 | 17 | 31.48 | 25 |
| 71-80 años | 6 | 11.11 | 11 | 20.37 | 17 |
| Mayores a 80 años | 0 | 0 | 3 | 5.55 | 3 |
| TOTAL | 15 | 27.77 | 39 | 72.23 | 54 |

FUENTE: Pruebas de Hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos
 ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian)

GRÁFICO Nº 12
DISTRIBUCIÓN POR GRUPOS DE EDAD DE LOS RESULTADOS DE
HEMOGLOBINA GLICOSILADA



FUENTE: Pruebas de Hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos
 ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian)

ANÁLISIS: Los valores de la hemoglobina glicosilada menores a 6.5% (normales), son más frecuentes en los grupos de edad mayores a 60 años, mientras que en los grupos de edad menores a 60 años, prácticamente solo se presentan valores altos de la HbA1c.

DATOS ESTADISTICOS DE LA ENCUESTA ELABORADA EN EL CLUB DE DIABETICOS DEL CENTRO DE SALUD N°3 RIOBAMBA- CHAMBO.

TABLA N° 8

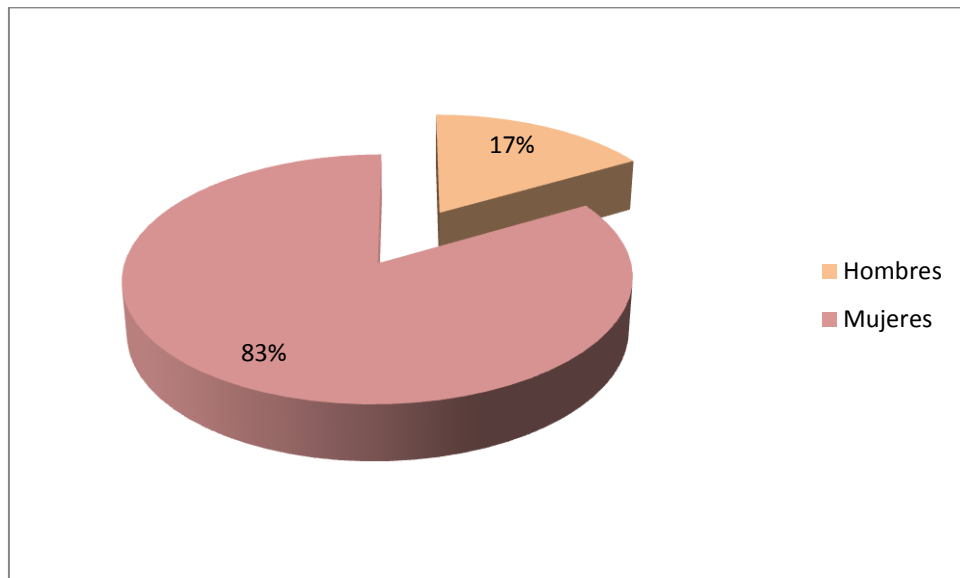
DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES DIABÉTICOS POR SEXO

| | N | % |
|----------------|-----------|------------|
| Hombres | 9 | 17 |
| Mujeres | 45 | 83 |
| TOTAL | 54 | 100 |

FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
ELABORADO POR: Autores (Geovany – Lilian)

Gráfico N° 13.

Distribución de pacientes diabéticos por sexo



FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian)

ANÁLISIS: La población de diabéticos en estudio se distribuye de la siguiente manera: 83% que representa el porcentaje mayor, son mujeres, en cambio que el porcentaje restante (17%) son hombres.

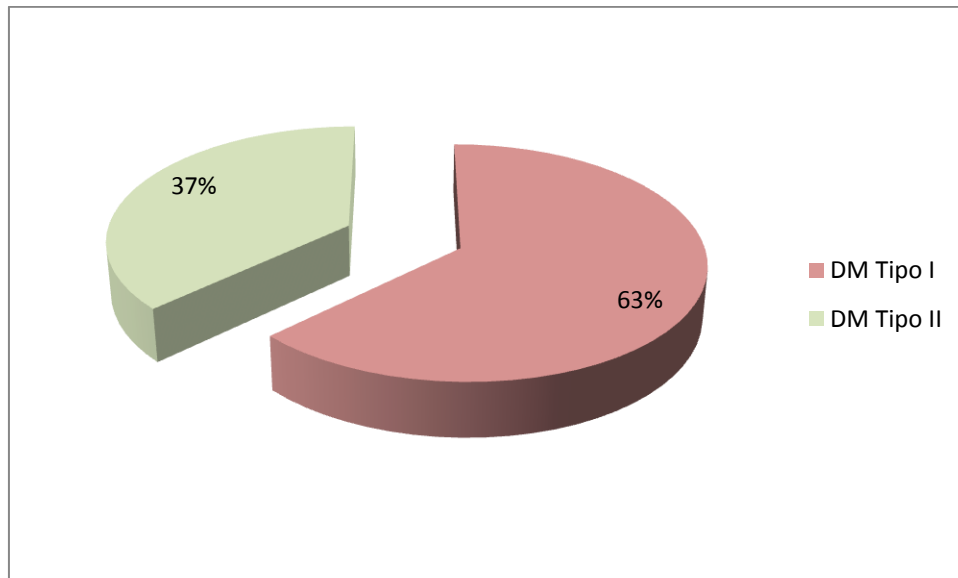
TABLA N° 9
TIPO DE DIABETES QUE AFECTA A LOS PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS

| | N | % |
|-------------------|-----------|------------|
| DM Tipo I | 34 | 63 |
| DM Tipo II | 20 | 37 |
| TOTAL | 54 | 100 |

FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
 ELABORADO POR: Autores

GRÁFICO N°14.

Tipo de diabetes que afecta a los pacientes del Club de Diabéticos



FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
 ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian)

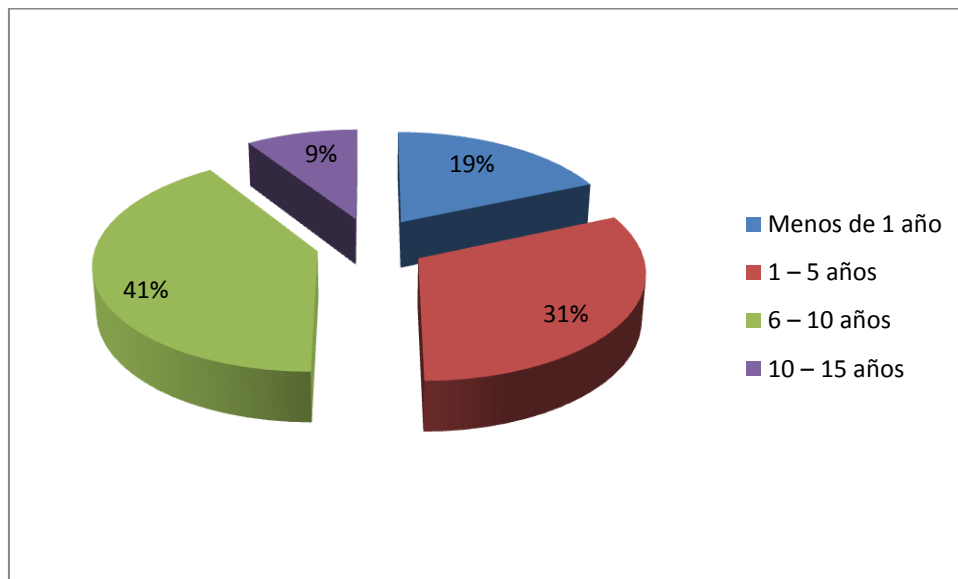
ANÁLISIS: El 63% de pacientes padecen la diabetes tipo I, mientras que el 37% sufren de diabetes tipo II. Se conoce que la diabetes tipo I es más complicada, porque ya son dependientes de la insulina, por lo mismo, deberían tener más precaución de su estado de salud.

TABLA N°10.
TIEMPO (AÑOS) QUE PADECE LA ENFERMEDAD DE DIABETES

| | N | % |
|-----------------------|-----------|------------|
| Menos de 1 año | 10 | 19 |
| 1 – 5 años | 17 | 31 |
| 6 – 10 años | 22 | 41 |
| 11 – 15 años | 5 | 9 |
| TOTAL | 54 | 100 |

FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian)

GRÁFICO N° 15.
Tiempo (años) que padece la enfermedad de diabetes



FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian)

ANÁLISIS: La mayoría de pacientes del club de diabéticos, han adquirido la enfermedad desde hace 6-10 años, el 31% desde hace 1-5 años, el 19% padece de diabetes desde hace un año o menos y el 9% convive con la enfermedad desde hace 10-15 años.

TABLA N° 11.

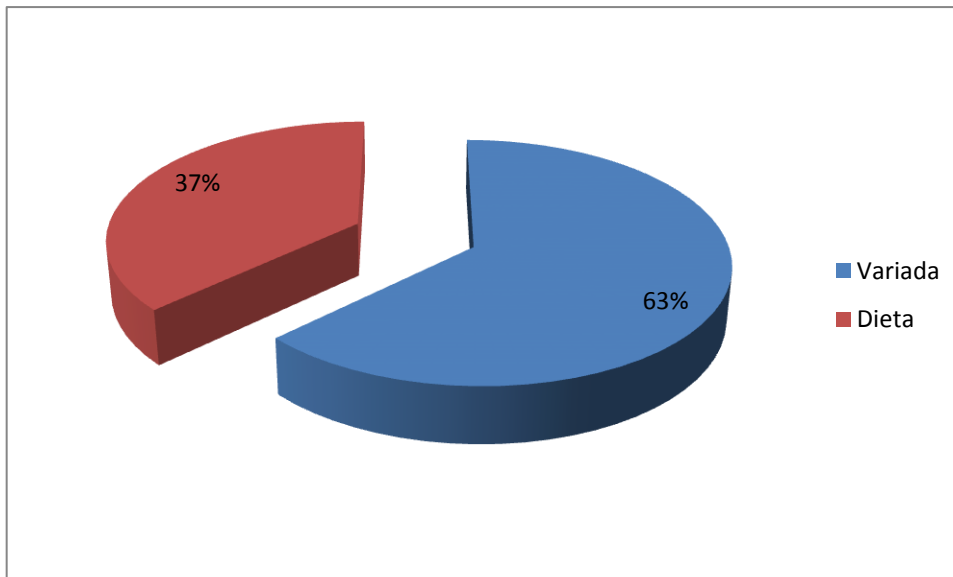
TIPO DE ALIMENTACIÓN QUE CONSUME EN CASA LOS PACIENTES DIABÉTICOS

| TIPO DE ALIMENTACION | N | % |
|----------------------|-----------|------------|
| Variada/ De todo | 34 | 63 |
| Dieta/ Recomendable | 20 | 37 |
| TOTAL | 54 | 100 |

FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian)

GRÁFICO N° 16

Tipo de alimentación que consume en casa de los pacientes diabéticos



FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian)

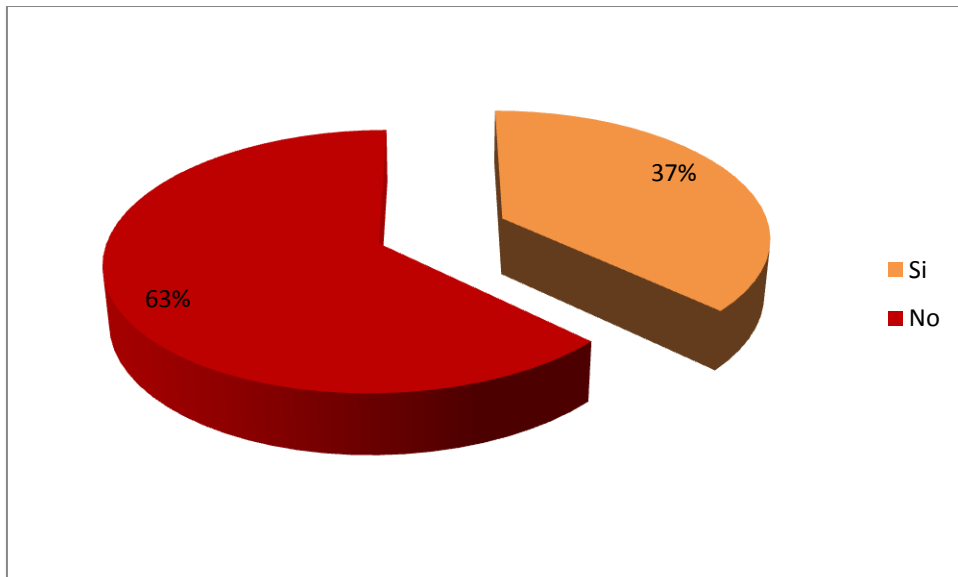
ANÁLISIS: En el 63% de hogares de los diabéticos se consumen alimentos variados en el menú diario y solo en el 37% se someten a dietas recomendadas para este tipo de enfermedad. De esta forma, se deduce que en cuanto a la alimentación, los pacientes no se cuidan debidamente.

TABLA N° 12.
ALGUNA VEZ SE HA DESCOMPENSADO (ESTADO DE SALUD) POR LA ENFERMEDAD QUE SUFRE.

| | N | % |
|--------------|-----------|------------|
| Si | 20 | 63 |
| No | 34 | 37 |
| TOTAL | 54 | 100 |

FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
 ELABORADO POR: Autores (Geovany- Lilian)

Gráfico N° 17.
Alguna vez se ha descompensado (Estado de salud) por la enfermedad que sufre.



FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
 ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian)

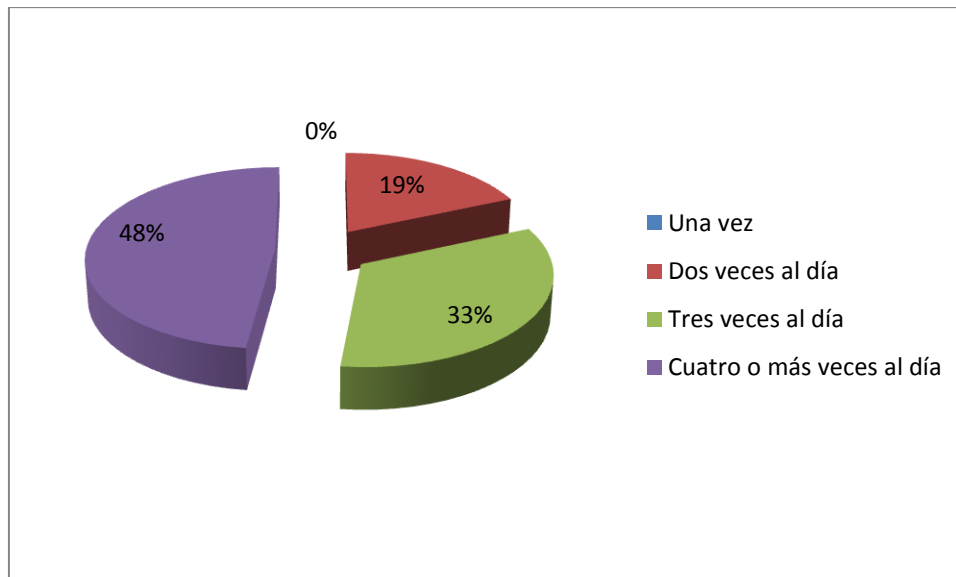
ANÁLISIS: Existe un 63% de los diabéticos que si han experimentado alguna descompensación a causa de su enfermedad, y un 37% no lo ha tenido. Demuestra esto que las condiciones de salud de los pacientes diabéticos que pertenecen a este club, se encuentran en condiciones de salud agravadas.

TABLA N° 13.
FRECUENCIA DEL CONSUMO DE ALIMENTOS DIARIOS.

| | N | % |
|----------------------------------|-----------|------------|
| Una vez | 0 | 0 |
| Dos veces al día | 10 | 19 |
| Tres veces al día | 18 | 33 |
| Cuatro o más veces al día | 26 | 48 |
| TOTAL | 54 | 100 |

FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian)

GRÁFICO N° 18.
Frecuencia de consumo de alimentos diarios.



FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian).

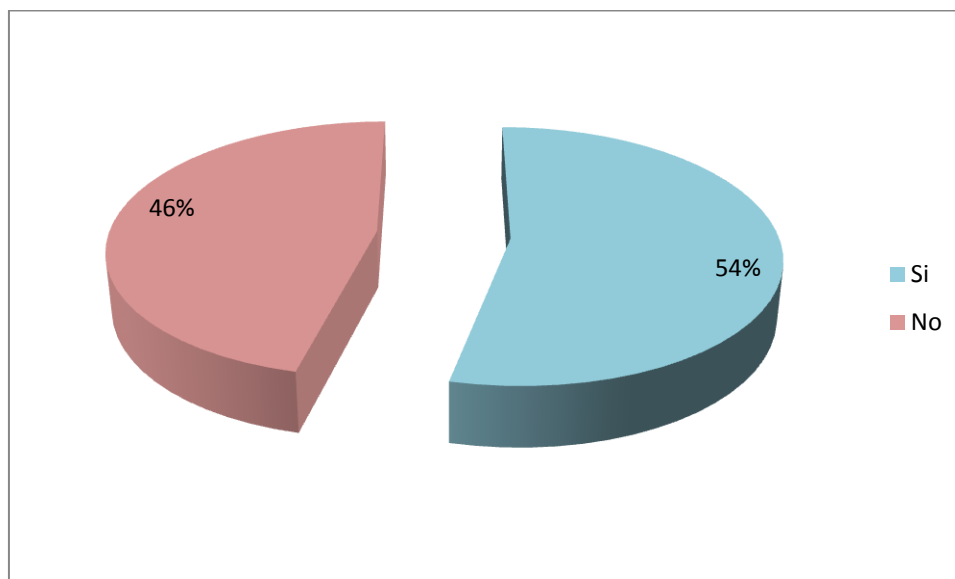
ANÁLISIS: El 48% consume alimentos con una frecuencia diaria de 4 veces o más, que es lo que normalmente se recomienda a los pacientes que sufren esta enfermedad, pero el 33% lo consume solo 3 veces al día y peor aún un 19% solo lo hace dos veces al día, lo que representa un grave riesgo ya que puede llevarlos a descompensaciones graves.

TABLA N°14.
CUMPLIMIENTO DEL TRATAMIENTO PARA DIABETES

| | N | % |
|--------------|-----------|------------|
| Si | 29 | 54 |
| No | 25 | 46 |
| TOTAL | 54 | 100 |

FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian)

GRÁFICO N° 19.
Cumplimiento del tratamiento para diabetes



FUENTE: Encuesta a pacientes del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
ELABORADO POR: Autores (Geovany-Lilian)

ANÁLISIS: Apenas el 54% de pacientes afectados por diabetes cumplen con el tratamiento señalado por los médicos, en tanto que el 46% que resulta ser un porcentaje representativo, no cumple con el tratamiento indicado, lo cual se convierte en un grave riesgo de incrementar complicaciones de salud.

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1 CONCLUSIONES:

- Los valores de hemoglobina glicosilada en las muestras de los pacientes diabéticos oscilan entre 2.5% que se encuentra en un nivel bajo de HbA1c a diferencia de 6.5% que es un nivel mayor de lo normal.
- La hipótesis de investigación determina que no hay dependencia entre los niveles de hemoglobina glicosilada y la edad. Por tanto, los niveles altos o bajos de hemoglobina glicosilada se presentan en igual proporción en los diferentes grupos de edad.
- El valor de la hemoglobina glicosilada HbA1c se ve alterado cuando los pacientes tienen problemas de hemoglobinopatías.

APORTE DE CONTENIDO A LA CONCLUSIÓN

- El grupo de pacientes que pertenecen al Club de Diabéticos del Centro de Salud N°3 del Área N°1 Riobamba – Chambo, está caracterizado por ser un grupo conformado mayormente por mujeres, con buena instrucción académica, afectados tanto por diabetes tipo I como tipo II, que en su mayoría pertenecen al sector urbano.

- Son pacientes que vienen padeciendo la enfermedad desde varios años, algunos reciben tratamientos de insulina, otros medicamentos orales y también procuran controlar su nivel de glucosa mediante la dieta.
- La frecuencia de consumo de alimentos diarios no es adecuada, porque no es fraccionada y tampoco existe un estricto cumplimiento del tratamiento indicado, lo que les ha producido descompensaciones en su salud.
- La hemoglobina HbA1c no se ve alterado por modificación de dieta previa a la prueba ya que está valorando los valores metabólicos.
- El tríptico diseñado y elaborado para ser difundido como un medio de información contiene todos los parámetros para un mejor control de la enfermedad, el mayor o menor logro dependerá de su aplicación.

4.2 RECOMENDACIONES.

- La dirección provincial de salud debería emprender una campaña en el cuidado y prevención de los pacientes del club de diabéticos.
- Se recomienda una buena dieta equilibrada para evitar que los resultados de los exámenes presenten un alto porcentaje de HbA1c.
- Los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 deben tener información correcta y oportuna de parte del personal de salud. Para esto será necesario que las autoridades de los centros hospitalarios se concienticen sobre la magnitud del problema e impulsen eventos de capacitación dirigido a todo el personal que se relaciona con este tipo de pacientes.

- La capacitación además debería considerar a los familiares del paciente que son los que lo ayudan a sobrellevar los problemas de esta patología.
- Es importante aplicar las medidas sugeridas en el tríptico, como medio de prevención.

BIBLIOGRAFIA:

- 1. Aubert, R. 2005**
- 2. (AlvinC.Powers. 2002) 3.**
- 3. Aguilar E. Tasas de incidencia anual de diabetes.**
- 4. Análisis clínico de la diabetes, décima edición G.Parlow Daniel.**
- 5. Ecuador. Dirección Nacional de Epidemiología. 2011.**
- 6. Enrique Lovine. Metodología analítica fisiopatología he interpretación.**
- 7. Fitzpatrick: Química del metabolismo diabético Nursing 1998.**
- 8. Guía práctica del control de diabetes de la Universidad Católica de
Guayaquil**
- 9. Libro de Laboratorio en el diagnóstico Clínico Tood Ford Jhon Bernard
Henry.**
- 10. Química clínica de Benjamín Alvares.**

LINCOGRAFIA:

11 www.aecc.es/SobreElCancer/CancerPorLocalizacion/

12 www.diabetesjuvenil.com

13 [.www.drew-scientific.com](http://www.drew-scientific.com)

14 www.alatheia-medical.com/diabetes/

15 [www.google.com/control de diabetes/](http://www.google.com/control%20de%20diabetes/)

ANEXOS

ANEXO 1.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

TÉCNICAS DE LABORATORIO DE HbA1c.

PRUEBA HbA1c% liquidirect.

Ensayo inmunológico para la determinación fotométrica directa de Glicohemoglobina A1c%

Presentación del estuche

| | | | |
|----|-------|-----------------|-------------------|
| RE | 10770 | 40 ml | Estuche de prueba |
| | 10776 | 4 x para 0,5 ml | Calibradores |
| IV | 10775 | 4 x para 0,5 ml | Controles |

USO PREVISTO

Para la determinación cuantitativa en por cientos de hemoglobina A1c (HbA1c) en sangre humano.

La determinación de HbA1c se efectúa en el control a largo plazo de diabetes mellitus, Los valores de HbA1c indican los niveles medios de glucosa en las últimas 4-8 semanas. Un valor elevado de HbA1c indica un nivel de glucosa mal controlado. La HbA1c se expresa normalmente en el porcentaje de la concentración total de Hb: HbA1c%.

Para mejorar la comparación entre los mejores métodos y laboratorios, hace poco, la IFCC ha introducido valores de referencia para la HbA1c.

MÉTODO

Este método utiliza la fijación del antígeno y del anticuerpo para determinar directamente el porcentaje de HbA1c en sangre total. Tanto la Hb total y como la HbA1c se fijan de manera competitiva a partículas de látex específicos proporcionalmente a su concentración . Anticuerpos monoclonales (ratón) anti-HbA1c son reticulados por anticuerpos anti-ratón (cabra) y reacciona específicamente con la HbA1c lo que resuelta en una aglutinación de los partículas de latex .El grado de aglutinación depende de reaccionar se mide fotométricamente. El valor HbA1c% se calcula mediante una curva de calibración establecida con los calibradores.

REACTIVOS

REF

1077

RGT1

Reactivo látex

Látex

Buffer glicina (Ph 7.3)

1x0.5 ml Anticuerpos

AS

Anti-humano HbA1c (ratón, monoclonal)

0,05mg/ml

Anti-ratón IgG (cabra, policlonal)

0,08mg/ml

Estabilizadores

LYS

2X 100MLreactivo de hemolisis

Solución lisante

REF

NaN3

10776

CAL1....

4x para 0,5ml calibradores

Sangre humano (liofilizado)

Las concentraciones que tienen correlación con el NGSP/DCCT se

| | |
|------------|--|
| RE | entran en las etiquetas |
| | 10776 |
| CBN | 2X para 0.5ml sangre de control normal |
| CBN | 2x para 0,5ml sangre de control anormal |

PREPARACION DE LOS REACTIVOS Y ESTABILIDAD

RGT1 Y LYS están listos para el uso

Almacenar los reactivos de 2...8°C todos los reactivos son estables hasta la fechas de vencimiento indicadas en las etiquetas.

RGT2 se prepara vertiendo el contenido completo de un frasco de BUF. Enjuagar el frasco AS con RGT2

Mezclar cuidadosamente

Reconstruir un frasco de CAL o de CBN/A con exactamente 0,5 ml de agua destilada o desionizada.

Agitar cuidadosamente durante 10 min

RGT1, LYS RGT2 CAL Y CBN/A están estables para 1 mes después de abrir o preparar si se almacenan de 2...a°C y se cierran herméticamente.

TOMA DE MUESTRAS Y PREPARACION

Una preparación especial del paciente o el ayuno no son necesarios. Tomar sangre venenosa con EDTA usando una técnica aséptica estabilidad 1 de 2....a°C.

4 HEMOLISIS

| | |
|---|----------------------|
| Pipetear | |
| LYS MUESTRA | 1000μ 20μ |
| Mezclar dejar reposar para 5 min o hasta q se observa la hemolisis completa. Usar los lisados para el ensayo estabilidad...10 días de 2..a”c | |

5 ENSAYO

Longitud de onda: 600nm

Paso de luz 1cm

Temperatura 37”c

Medición: frente al banco de reactivo (BR) se necesita un solo Blanco de reactivo por serie

6 ESQUEMA DE PIPETEO

| | | |
|---|--------------------------------|----------------------|
| Mezclar RGT1 cuidadosamente antes de usar, resuspender | | |
| Partículas de latex. | | |
| Pipetear en cubetas | Blanco de reactivo (BR) | CAL o muestra |
| RGT1 HEMOLISADO (muestra/CAL...) | 750μ | 750μ 20μ |

| | | |
|---|-------------|-------------|
| Mezclar e incubar por 5 min. A 37"....c | | |
| RGT2 | 250μ | 250μ |
| MEZCLAR, incubar por 5 min a 37" c. medir la absorbancia de la muestra (A muestra9 y del CAL (A CAL) frente al banco reactivo dentro de 30 min. | | |

Guardar la relación RGT1 muestra RGT2 constante en caso q se reduce el volumen total.

7 CÁLCULO

Calcular la diferencia de la absorbancia (A CAL = A CAL) de cada calibrador y graficar los valores (eje) contra las concentraciones respectivas (eje x) (impresas en las etiquetas) la concentración de la muestra se interpola de la curva de calibración.

Los resultados pueden convertirse en el sistema de diferencia IFCC usando la formula siguiente:

$$\text{HbA1c\%(NGSP)}X=\text{HbA1C\%(IFCC)}X0,876+2.27$$

$$\text{HbA1c\%(IFCC) X}=\text{HbA1C\%(NGSP)}X1.142-2.60$$

8 CARACTERISTICAS DE LA EJECUCION

Linealidad: el rango de medida se define por el rango de concentración de los calibradores y puede ir de 2.0 -16.0%HbA 1C

Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación.www.humande.com/data/gb/vr/su-hba1c.pdf o www-human-de.com/data/gb/vr/su-hba1c.pdf.

9 INTERFERENCIAS

1. Bilirrubina < 50 mg/dl ácido ascórbico < 50 mg/dl triglicéidos < 2000 mg/dl, hbcarmalida < 7.5 mmol/l y los grados intermedios lábiles (base de schiff) no interfieren en esta prueba.

2. Niveles elevados de HbF pueden llevar a una subestimación del nivel de HbA1c

10 VALORES ESPERADOS

Menos que el 6% para una persona sin diabetes, menos q el 7% en si el control de glicemia de un paciente con diabetes (NGSP"/DCCT)

Cada laboratorio debería establecer para una persona sus propios valores esperados .cuando se usa HbA1c para controlar los pacientes con diabetes los resultados deben interpretarse individualmente.

Es decir que el paciente debería interpretarse individualmente. Es decir que el paciente debería ser controlado frente a sus propios valores.

11 CONTROL DE CALIDAD

Se pueden utilizar a todas las sangres de control con valores HbA1c% determinadas con este método recomendando el uso de nuestros controles basados en controles humanos REF 10775. Si los controles no caen del rango permitido los valores de pacientes obtenidos de esta serie no deberían ser repartidos. Repetir al ensayo asegurándose que todas las instrucciones de trabajo son observadas estrictamente.

12 AUTOMATIZACIÓN

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores estén disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene q validar la aplicación en su propia responsabilidad.

CAL Y CBN/A son de origen humano. Se han probado HBsAg anticuerpos Hiv y HCV encontrándose negativos usando los métodos FDA sin embargo CAL Y CBN/A aún se deben manejar como potencialmente infeccioso.

ANEXO 2.
ENCUESTAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**ENCUESTA AL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD N3 DEL
ÁREA N°1 DE SALUD RIOBAMBA- CHAMBO**

1.-En el club de diabéticos ¿Cuántos son hombres y cuántos son mujeres?

MASCULINO ()

FEMENINO ()

3. Tipo de diabetes que padece

Diabetes mellitus tipo I, o Insulino dependiente ()

Diabetes mellitus tipo II ()

4.-Cuántos años padece usted la enfermedad de diabetes?

a) 1 año o menos

b) 1 - 5 años

c) 6 – 10 años

d) 11 – 15 años

5.-Como es la alimentación en la casa?

a) VARIADA (todo) ()

b) HACE DIETA (lo que le recomienda el médico) ()

6.-Alguna vez se ha descompensado por la enfermedad que sufre?

a) Si ()

b) No ()

7.-Cuántas veces consume alimentos al día?

- a) UNA ()
- b) DOS ()
- c) TRES ()
- d) CUATRO o más ()

13. Escriba un comentario acerca de los chicos que se encuentran al frente de la tesis tomando en cuenta (aptitudes, destrezas, grado de explicación, entendimiento, capacidad etc).

ANEXO 3.

**FOTOGRAFÍAS DEL DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN**

FOTOS DURANTE LA TOMA DE MUESTRA



Gráfico 20

Título: Extracción Sanguínea.

TOMA DE MUESTRA

Gráfico: 21

Título: Realizado al Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo
Fuente: Elaborado por autores





Gráfico: 22

Fuente; Elaborado por autores (Geovany-Lilian).

Título: Coordinación de Conocimientos dictadas por el médico.
Del club Diabéticos C.S Riobamba – Chambo.



Gráfico: 23

Fuente; Elaborado por autores (Geovany-Lilian).

Título: Coordinación de resultados.
Del club Diabéticos C.S Riobamba – Chambo.

Pruebas de Laboratorio de HbA1c Aplicada al club de diabéticos en el Centro de Salud Nº 3 del Área Nº 1 Riobamba – Chambo.



Gráfico: 24

Fuente; Elaborado por autores (Geovany-Lilian).

Título: Coordinado resultados obtenidos de los P. Diabéticos.
C.S Riobamba - Chambo

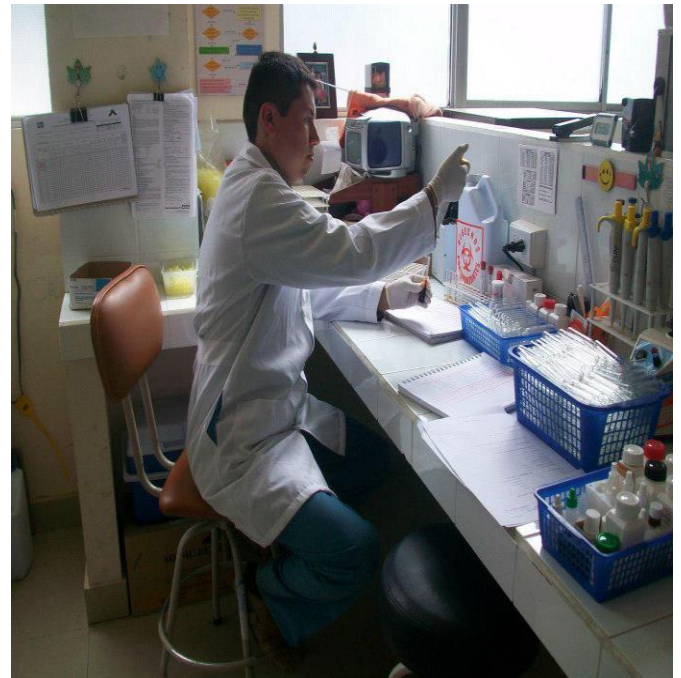


Gráfico: 25

Fuente; Elaborado por autores (Geovany-Lilian).

Título: Pruebas de Laboratorio de HbA1c Aplicada al club de diabéticos
Del club Diabéticos C.S Riobamba – Chambo.



Gráficos: 26
Título: Fotografías tomadas en el club de Diabéticos C.S Riobamba Chambo
Fuente: Elaborado por autores(Geovany-Lilian).



Gráficos: 27
Título: Fotografías tomadas en el club de Diabéticos C.S Riobamba Chambo
Fuente: Elaborado por autores(Geovany-Lilian).



Gráficos: 28
Título: Encuestas aplicadas al Club de Diabéticos C.S Riobamba Chambo
Fuente: Elaborado por autores (Geovany-Lilian).



Gráficos: 29
Título: Charlas educativas explicadas al Club de Diabéticos C.S Riobamba Chambo
Fuente: Elaborado por autores (Geovany-Lilian).

MUESTRAS EXTRAÍDAS DURANTE EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN



Obtención de las Muestras para el proceso de la glicosilación

Gráfico: 30

Título: Realizado al Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo

Fuente: Elaborado por autores.(Geovany-Lilian).



Muestras Obtenidos en tubo de tapa lila EDTA

Gráfico: 31

Título: Realizado del Club de Diabéticos del CS Riobamba-Chambo

Fuente: Elaborado por autores.(Geovany-Lilian).



EL CLUB DE DIABÉTICOS DE C.S RIOBAMBA –CHAMBO QUEDAN ETERNAMENTE AGRADECIDOS CON LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.