

Universidad Católica de Santa María

“IN SCIENTIA ET FIDE ERIT FORTITUDO NOSTRA”

Facultad de Medicina Humana



“Eficiencia del control de la glucosa basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren de insulina, controlados por hemoglucotest versus pacientes con monitoreo continuo en el hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo de Noviembre 2016 a Febrero de 2017”

Tesis presentada por el Bachiller:

Fabricio Rodrigo Beltrán Obando

Para obtener el Título Profesional de

Médico Cirujano

Asesor: Dr. Fernando Beltrán Castañeda

Arequipa - Perú

2017

DEDICATORIA

El presente estudio es un esfuerzo personal que completa mi ciclo de estudios; por lo que se lo dedico:

A DIOS

A mi Hija Gabriela Beltrán Ojeda, por ser la inspiración de mi vida.

A mi Padre Fernando Beltrán por haber sido mi guía y maestro para seguir adelante a pesar de todos los obstáculos.

A mi Madre la Sra. Pierina Obando por haberme dado el amor, comprensión y apoyo en los momentos más difíciles,

A mi Esposa Milagros Ojeda por haberme motivado a completar mis estudios dándome todo su amor y compañía,

A mis Hermanas Adriana y Mónica por su apoyo y cariño tan necesarios en todo momento,

A Juan David y Guillermo más que primos mis Hermanos y

A mis tías Aurora y Carolina.

Con especial Agradecimiento y cariño a mis amigos, a mis docentes y a la Facultad de Medicina quienes me han formado para la vida.

EPIGRAFE

“El futuro tiene muchos nombres.

Para los débiles es lo inalcanzable.

Para los temerosos, lo desconocido.

Para los valientes es la oportunidad.

Víctor Hugo.



Solo la sabiduría puede otorgar libertad total.

Así como el objetivo de la cultura es el progreso,

el de la educación, el carácter y

el del conocimiento, el amor ;

el objetivo de la sabiduría es la libertad

Sri Sathya Sai Baba

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	2
EPIGRAFE.....	3
INDICE GENERAL.....	4
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCION.....	8
AUTOMONITOREO o autocontrol de la glucosa en sangre (SMBG).....	11
MONITOREO CONTINUO DE GLUCOSA (CGM)	12
CAPITULO I : MATERIAL Y METODOS.....	15
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	16
1. Operacionalizacion de variables	16
1.2. Tiempo para alcanzar la euglicemia.....	16
1.3. Método de control de glucemia.....	16
2. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación.....	16
• Técnicas:	16
• Instrumentos:	16
• Materiales:	16
3. Campo de verificación.....	17
• Ubicación geográfica.....	17
• Ubicación temporal.....	17
• Unidades de estudio	17
4. unidades de estudio:	17
• Población.....	17
• Muestra.....	18
• Criterios de Inclusión.....	18
• Criterios de Exclusión.....	19
• Estrategia de Recolección de datos.....	20
5. Organización.....	20
• Criterios para manejo de resultados.....	21
a) Plan de Procesamiento.....	21
6. Consideraciones Éticas:.....	21
CAPITULO II : RESULTADOS.....	23
TABLA N° 1 : DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN GÉNERO..	24
GRAFICO N° 1 : DISTRIBUCION POR GENERO.....	25
TABLA N° 2 : EVALUACIÓN DE LA FRECUENCIA POR EDADES.....	25
TABLA N° 3 : EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE ENFERMEDAD, TIEMPO DE USO DE INSULINA, HEMOGLOBINA GLICOSILADA BASAL Y GLUCEMIA BASAL.....	26
TABLA N° 4 : EVALUACIÓN DEL TIEMPO EN DÍAS PARA ALCANZAR VALORES DE CONTROL DE LA GLICEMIA Y TIEMPO PARA CONTRO DE GLUCEMIA BASAL, POST PRADIAL DEL DESAYUNO, ALMUERZO Y CENA.....	27
TABLA N° 5 : EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN DEL TIEMPO DE	

CONTROL DE LA GLUCEMIA EN AMBOS GRUPOS.....	28
CAPITULO III : DISCUSION Y COMENTARIO.....	29
GRAFICO N° 2 : COMPORTAMIENTO DE LOS PROMEDIOS DE GLICEMIA BASALES Y POSTPRANDIALES.....	31
CAPITULO IV : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
CONCLUSIONES.....	34
RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	36
ANEXOS.....	39
ANEXO N° 1 : DATOS.....	40
GRUPO SMBG (AUTOMONITOREO DE GLUCOSA)	40
GRUPO CMG (MONITOREO CONTINUO DE GLUCOSA)	45
ANEXO N° 2 : GRAFICAS DE LA GLUCEMIA OBTENIDAS POR EL SISTEMA DE MONITOREO CONTINUO DE GLUCOSA . GRUPO CGM.....	50
ANEXO N° 3 : CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	55
ANEXO N° 4 : AUTORIZACION DEL SERVICIO DE ENDOCRINOLOGIA DEL HOSPITAL NACIONAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO DE ESSALUD, AREQUIPA.....	56
ANEXO N° 5 : FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.....	57
ANEXO N° 6 : PROYECTO DE TESIS.....	58



RESUMEN

La Diabetes Mellitus es una patología importante de Salud Pública. Los esfuerzos por mejorar su control seguimiento y tratamientos oportunos son un motivo de interés general en medicina humana.

MATERIAL Y METODO: El estudio se realizó en la Unidad de Endocrinología del Hospital Nacional CASE de ESALUD Arequipa, entre Noviembre 2016 a febrero del 2017. Evaluándose a 40 pacientes voluntarios portadores de Diabetes Mellitus que utilizan Insulina de acción lenta asociada a ultrarrápida y que fueron evaluados según criterios de inclusión y exclusión. Con los que se formaron 2 grupos de 20 pacientes sometidos a control y seguimiento por Monitoreo Continuo de Glucosa con equipo Guardian de Medtronic y Automonitoreo de glucosa con hemoglucotest respectivamente. **OBJETIVO:** Encontrar el método más eficaz y rápido para alcanzar la euglicemia basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren tratamiento con insulina. **RESULTADOS:** Sobre una muestra homogénea, respecto a edad, genero, tiempo de enfermedad, tiempo de uso de insulina, y valores de Hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c) iniciales. Se encontró que los tiempos para alcanzar controles adecuados de glucemias basales y postprandiales fueron para ambos grupos adecuados, con un promedio de 3.43 ± 1.9 días; sin embargo hubo diferencias entre ambos grupos siendo de 5.05 ± 0.6 días para el grupo con automonitoreo (SMBG) y de 1.8 ± 1.2 días para el grupo con Monitoreo Continuo de Glucosa (CGM) lo que expresa una diferencia significativa para una $p < 0.001$ según la prueba exacta de Fisher. **CONCLUSIONES:** Los 2 métodos empleados SMBG y CGM son adecuados para el control, seguimiento y tratamiento oportuno de la glucemia en pacientes diabéticos. El Monitoreo Continuo de Glucosa es más eficiente y permite un control conjunto de la glucemia basal y postprandial en menor tiempo que el Automonitoreo de Glucosa. Para el control, seguimiento y tratamiento de la glucemia del paciente con Diabetes Mellitus debe procurarse conocer ambos valores de seguimiento, basales y postprandiales, independientemente del método utilizado.

PALBRAS CLAVE: Diabetes Mellitus, Automonitoreo de glucosa, Monitoreo Continuo de Glucosa

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is an important pathology of Public Health. Efforts to improve its monitoring and timely treatment are a matter of general interest in human medicine.

MATERIAL And METHOD: The study was conducted at the Endocrinology Unit of the CASE National Hospital of ESALUD Arequipa, between November 2016 and February 2017. We evaluated 40 volunteer patients with Diabetes Mellitus using slow-acting Insulin associated with ultrafast and who were evaluated according to inclusion and exclusion criteria. With these, 2 groups of 20 patients were trained and monitored by Continuous Glucose Monitoring with Medtronic Guardian equipment and glucose self-monitoring with hemoglucotest respectively. **OBJECTIVE:** Finding the most effective and quick method to achieve baseline and postprandial euglycemia in patients with diabetes mellitus requiring insulin treatment. **RESULTS:** On a homogeneous sample, regarding age, gender, time of disease, time of insulin use, and initial A1c (HbA1c) glycated hemoglobin values. It was found that the times to reach adequate controls of basal and postprandial glycemia were for both adequate groups, with an average of 3.43 ± 1.9 days; However, there were differences between the two groups, being 5.05 ± 0.6 days for the self-monitoring group (SMBG) and 1.8 ± 1.2 days for the Continuous Glucose Monitoring (CMG) group, which expresses a significant difference for a $p < 0.001$ according to Fisher's exact test. **FINDINGS:** The 2 methods used SMBG and CMG are suitable for the control, monitoring and timely treatment of glycemia in diabetic patients. Continuous Glucose Monitoring is more efficient and allows joint control of basal and postprandial glycemia in less time than Glucose Self-Monitoring. For the control, monitoring and treatment of the glycemia of the patient with Diabetes Mellitus, it should be sought to know both follow-up values, baseline and postprandial, regardless of the method used.

KEY WORDS: Diabetes Mellitus, Glucose Self Monitoring, Continuous Glucose Monitoring



INTRODUCCION

INTRODUCCION

En la actualidad la Diabetes Mellitus es una patología prevalente que se constituye como uno de los más importantes temas de salud pública asociado a la enorme demanda económica para atender a la población afectada. La diabetes constituye el tercer factor de riesgo en importancia como causa de muerte a nivel global y el octavo en relación con la pérdida de años de vida ajustados por discapacidad ⁽³⁶⁾

Para el 2014 la OMS calculo que habría 422 millones de diabéticos en el mundo y para el 2030 sería la séptima causa de mortalidad mundial⁽²⁶⁾. En este entorno globalizado se encuentra el Perú.

En los EE UU afecta del 9% al 10% de la población. La prevalencia varía de acuerdo a la etnia. La incidencia aumenta con la edad, variando cerca del 2% de los 20 a 44 años y 18% entre 65 a 74 años. Esta patología explica el 8% de amaurosis y es la principal causa de insuficiencia renal terminal. Esta condición incrementa el riesgo de enfermedad cardiovascular de 2 a 4 veces respecto a los no diabéticos.⁽²⁰⁾

La Diabetes Mellitus (DM) es un desorden metabólico crónico, caracterizado por hiperglucemia con alteraciones del metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, resultante de la disminución de la secreción y/o acción de la insulina. Su curso es progresivo, y se acompaña de lesiones microvasculares (retina, riñón, nervios) y macrovasculares (cerebro, corazón, miembros inferiores).

La asociación americana de diabetes (ADA) ⁽⁶⁻⁷⁻⁸⁾ establece los siguientes criterios para su diagnóstico ⁽²⁵⁾:

- Un trastorno con glicemia basal ≥ 126 mg/dl, confirmada en días distintos y con un periodo de no menos 8 horas de ayuno
- Hiperglicemia aleatoria ≥ 200 mg/dl, asociado a síntomas de hiperglicemia, poliuria, polidipsia y pérdida de peso.

- Un Test de Tolerancia Oral de Glucosa con glucemia ≥ 200 mg/dl a las 2 horas después de una carga de glucosa de 75 gr o 100 gr.
- Una hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c) $\geq 6.5\%$.

Aunque la presentación clínica, clasificación y complicaciones agudas, tardías los métodos de diagnóstico y esquemas de tratamientos no son un problema y son altamente conocidos, existen innovaciones para el control y seguimiento de los pacientes afectados por este mal; sobre todo con la finalidad de reducir las complicaciones tardías asociadas que se presentan por un mal control, las que limitan la calidad y tiempo de vida de los pacientes.⁽²⁻⁹⁻¹³⁻¹⁸⁻²⁵⁾

En general el objetivo del tratamiento de la diabetes mellitus se establece como la necesidad de un adecuado control de la glicemia manteniéndola en valores normales procurando reducir los riesgos de la hiperglicemia así como de la hipoglicemia con la finalidad de evitar las complicaciones tardías de la enfermedad.⁽¹⁻²⁻¹⁰⁻¹¹⁻¹⁹⁾

Los Valores Normales aceptados de glicemia basal son menores de 100 mg/dl de glucosa y menores de 140 mg/dl en condición postprandial de 2 horas. Para las condiciones de riesgo de Diabetes (Pre diabetes), pero aun no de la enfermedad declarada, se procura glucosa basal ≥ 100 a 125 mg/dl y 2 horas post prandiales ≥ 140 a 199 mg/dl.⁽³⁻²¹⁻²²⁾

No existe un consenso específico para determinar el valor objetivo del control de la glucosa sanguínea con el tratamiento. Así para la ADA (American Diabetes Association) se acepta como valor basal ≤ 110 mg/dl y 140 mg/dl cuando la glucosa es postprandial 2 horas ⁽³⁻²³⁾. Para la AACE (American Association of Clinical Endocrinologists) estos valores basales debieran oscilar entre 110 a 130 mg/dl y ≤ 180 mg/dl para los valores postprandiales. En nuestro medio y particularmente en la Unidad de Endocrinología del Servicio de Especialidades Médicas del Hospital Carlos Alberto Según Escobedo de

ESSALUD se acepta como valor de glucemias controladas basal < 140 mg/dl y postprandial < 200 mg/dl (que son el punto de corte para diagnóstico de Intolerancia a glucosa oral y de diabetes mellitus después de someter al paciente a un test de tolerancia oral a glucosa)⁽³⁴⁾.

El tratamiento y seguimiento debe procurar en general el control de la HbA1c en valores ≤ 7 para reducir el riesgo cardiovascular, microvascular y macrovascular.⁽³⁰⁻³³⁾

Desde la determinación de la glucosuria con tiras reactivas como método de control de la Diabetes Mellitus hasta la actual utilización de los glucómetros para el auto control del paciente se han ido mejorando los métodos de control y seguimiento de la enfermedad.⁽¹²⁻¹⁴⁻¹⁵⁻¹⁶⁻³⁷⁻³⁸⁾

El **AUTOMONITOREO o autocontrol de la glucosa en sangre (SMBG)** utiliza equipos portátiles conocidos como glucómetros, los cuales emplean la reacción de glucosa oxidasa para la determinación de la glicemia plasmática en sangre capilar. En el medio se disponen diferentes marcas siendo la de mayor uso el Accu-Chek Performa Nano de Roche.⁽¹⁷⁻³⁵⁾

El **AUTOMONITOREO DE LA GLUCOSA EN SANGRE (SMBG)** es un componente integral del régimen de insulina intensiva ⁽³⁹⁻⁴⁰⁾ recomendado para la mayoría de los pacientes con diabetes tipo 1 ⁽³¹⁾. Estos por lo general requieren pruebas antes de las comidas, durante y después del ejercicio; Y ocasionalmente durante la noche para ajustar las dosis de insulina y evitar eventos hipoglucémicos. Directrices similares se aplican a pacientes con diabetes tipo 2 requirentes de insulina, aunque sus niveles de glucosa son característicamente más estables, y pueden requerir una monitorización menos frecuente.

Los pacientes con diabetes tipo 2 tratados con sulfonilureas o meglitinidas, que también pueden causar hipoglucemia, deben someterse a una prueba una o dos veces al día durante la titulación de sus dosis, pero después de alcanzar una dosis estable y alcanzar los objetivos glucémicos.

Es posible el que SMBG no sea necesario, o el SMBG menos frecuente pueda ser apropiado, para pacientes con diabetes tipo 2 que no emplean insulina.⁽⁴¹⁾

La determinación de la glicemia en estos casos consiste en tomar una muestra generalmente de la punta de los dedos. La monitorización de sitios alternos, como la piel del antebrazo, puede dar resultados ligeramente inferiores a los de las puntas de los dedos, ya que pueden tomar muestras de sangre venosa en lugar de sangre capilar. Si bien esto no debería ser un problema si el paciente utiliza uno u otro sitio exclusivamente; la variabilidad entre pruebas aumentará si se usan numerosos sitios. Sitios alternativos también pueden dar resultados menos confiables cuando hay fluctuaciones rápidas en el azúcar en la sangre. Este método habitualmente se denomina hemoglucotest y es el procedimiento que consiste en la determinación del nivel de glucosa plasmática en la sangre capilar, mediante un dispositivo electrónico llamado Glucómetro.

Esta medición obliga a realizarle al paciente una punción leve preferentemente en el pulpejo de un dedo. Para dicha medición se requiere de:

- Tiras reactivas
- Lancetas
- Porta lancetas o lápiz lancetero
- Contenedor o envase específico para guardar las tiras reactivas

El Propósito de la Glucemia Capilar consiste en Determinar el valor de la glicemia de una persona en un momento determinado a fin de Controlar la elevación y descenso de la glicemia (hiperglicemia o hipoglicemias) además de Facilitar el control y el auto control de la diabetes mellitus

Existe en nuestro medio EL MONITOREO CONTINUO DE GLUCOSA (CGM) que hace pocos años fue aprobado por la FDA para el autocontrol de la glicemia utilizando

el líquido tisular el cual es equivalente a la glicemia plasmática ⁽³²⁾. Actualmente en el medio existen equipos de monitoreo de glucosa de la marca Medtronic Paradigm/Guardián RT. Existe además: Medtronic iPro, DexCom SEVEN PLUS, Abbot Navigator.

Con la monitorización continua de glucosa (CGM), los niveles de glucosa en sangre se informan al paciente en tiempo real cada 5 minutos. El uso consistente y confiable de un sistema CGM puede mejorar modestamente el control glucémico en adultos con diabetes tipo 1 y diabetes tipo 2 insulinoquirientes. Algunos estudios han mostrado menos períodos de hipoglucemia con CGM, pero existen preocupaciones con la reproducibilidad de los resultados de glucosa, particularmente en el rango de glucosa más bajo, con el CGM actualmente disponible. ⁽⁴⁾

Además de los equipos de glucometría y equipos para monitoreo continuo de glucosa existen también Equipos de monitoreo continuo asociados a infusión continua de insulina denominados Bomba de infusión continua de insulina (BICI). ⁽⁴⁾

En nuestro medio es poco conocida y difundida la importancia de un adecuado y estricto control y tratamiento de la enfermedad a pesar que en todos los centros asistenciales se atienden cada día pacientes afectados por diabetes mal controlada así como por las complicaciones agudas y crónicas de la enfermedad. En algunos casos se procura únicamente reducir los valores de glicemia inicial pero sin plantearse como objetivo la búsqueda de la euglicemia basal y post prandial con la finalidad de reducir los valores de hemoglobina glicosilada.

Procurar el menor tiempo para el control de la hiperglicemia en los pacientes con diabetes mellitus, es un hecho de suma importancia puesto que permitiría reducir los costos asociados al tratamiento de la enfermedad, permitiría reducir con mayor celeridad los valores de Hemoglobina Glicosilada y por lo tanto integrar al individuo a una sociedad cada vez más sana ⁽⁵⁾. A este hecho, pueden asociarse la elección del mejor método de

control y seguimiento de pacientes ya sea por el automonitoreo de glucosa con equipos personales de glucometría (glucómetros) o con sistemas automatizados para el monitoreo continuo de glucosa; ambos no tienen sino la única finalidad de tomar decisiones adecuadas para administrar el tratamiento más eficaz y oportuno.⁽²⁷⁻²⁸⁻²⁹⁻⁴²⁻⁴³⁾

Es por este hecho que intentando a responder a la interrogante: ¿Cuál es la eficiencia en tiempo para el control de la glucosa basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren de insulina, controlados por hemoglucotest versus pacientes con monitoreo continuo en el hospital Carlos Segúin Escobedo?

Y tratando de conocer cuál es el tiempo que se demora en alcanzar un adecuado control de la glicemia basal y postprandial, ya sea usando el automonitoreo o el monitoreo continuo de la glucemia, que se diseñó el presente estudio prospectivo tratando de responder la siguiente afirmación: El monitoreo continuo de glucosa es más eficiente y permite un control más rápido de la glicemia basal y postprandial que el automonitoreo por hemoglucotest en pacientes con diabetes mellitus que requieren de Insulina en el hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo entre noviembre del 2016 a Febrero 2017.



CAPITULO I

MATERIAL Y METODOS

CAPITULO I

MATERIAL Y METODOS

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Operacionalización de variables : se trabajó con las siguientes variables:

1.2. Tiempo para alcanzar la euglicemia: Se expresa en días contados desde el inicio de la aplicación del método de control de la glicemia CGM o SMBG hasta obtener ambos valores basal y postprandial en niveles de control según los utilizados por el Servicio de Especialidades Médicas Unidad de Endocrinología del Hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo de ESSALUD Arequipa

1.3. Método de control de glucemia: Se consideran los métodos de automonitoreo de glucosa SMBG y por el monitoreo continuo de glucosa CGM y los valores de glucemias obtenidos se expresan en mg/dl y se obtendrán de los valores de glucometría obtenidos por ambos métodos.

2. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

- Técnicas:
 - Hemoglucotest
 - Monitoreo continuo
- Instrumentos:
 - Equipo de hemoglucotest Accu-Chek Performa Nano
 - Equipo de monitoreo continuo marca Medtronic
- Materiales:
 - Para hemoglucotest
 - Tiras reactivas

- Lancetas
- Porta lancetas o lápiz lancetero
- Contenedor o envase específico para guardar las tiras reactivas
- Para monitoreo continuo marca Medtronic
 - Sensor de glucosa (Enlite)
 - Enlite Serter (Aplicador del sensor)
 - Transmisor de señal (MiniLink)
 - Guardian (Equipo electrónico que registra y muestra datos de glucosa)
 - Programa CareLink (Organiza los reportes de glucosa)
 - Cintas adhesiva para fijación
 - Batería
 - Cargador para Sensor Enlite)
 - Glucómetro

3. Campo de verificación

- Ubicación geográfica: El presente estudio se realizara en el Departamento de Arequipa, provincia de Arequipa, en el Hospital Nacional Carlos Alberto Según Escobedo de ESSALUD.
- Ubicación temporal: 2016 a febrero de 2017
- Unidades de estudio: pacientes diabéticos que requieren tratamiento con insulina con glucemias no controladas

4. Unidades de estudio:

- **Población:** Pacientes diabéticos que requieren tratamiento con insulina de acción lenta y ultra rápida con glicemias no controladas o con valores elevados

de Hemoglobina Glicosilada (HbA1c) mayores de 7 y que acuden al servicio de endocrinología del Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo de ESSALUD

- **Muestra:** Por criterio de experto 20 pacientes que se sometieron a monitoreo continuo y 20 pacientes que se sometieron a hemoglucotest. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a cada grupo

- **Criterios de Inclusión**

Edad :	20 a 70 años
Género:	Ambos géneros
Tiempo de enfermedad:	Pacientes que tengan entre 5 y 20 años de enfermedad diagnosticada
Consentimiento informado:	Firmado
Hemoglobina	Entre 12 y 14 g/dl
Hemoglobina glicosilada :	Por encima de 7.5
Pacientes con Diabetes Mellitus:	Que requieren tratamiento con Insulina Lenta asociada a ultra rápida
Dieta	Controlada por nutricionista
Actividad Física	Moderada
Acceso a servicio de Salud	Asegurados con acceso al Servicio de Endocrinología del HNCASE ESSALUD

- **Criterios de Exclusión**

Complicaciones de la Diabetes

Mellitus:

Anemia

Poliglobulia

Enfermedades concomitantes:

Complicación aguda de

Diabetes Mellitus

Hábitos Nocivos:

Consumo de Fármacos:

- Nefropatía diabética

Estadio IV y V

- Pie diabético Complicado

- Estrés físico o psíquico

De cualquier etiología

De cualquier etiología

Hepáticas, pancreáticas, o
cardíacas

En los últimos 6 meses

Ingesta de Alcohol en los
últimos 3 meses

Consumo de drogas
alucinógenas

Que tome drogas
hipoglicemiantes orales o
con efecto

hipoglicemiantes durante
el tratamiento o la
evaluación

- **Estrategia de Recolección de datos**

Los pacientes se sometieron al estudio voluntariamente. Los que aceptaron y firmaron el consentimiento informado del estudio fueron evaluados respecto a su terapia con insulina de acción lenta y de acción ultrarrápida en dosis múltiple con la finalidad de poder alcanzar controles de glicemia basal y postprandial en el menor tiempo posible para ello se asignará aleatoriamente a 20 pacientes el uso del equipo de monitoreo continuo de glucosa , haciendo las lecturas día a día y ajustando los valores o las necesidades de requisitos de insulina día a día, consignando los valores de la glicemia basal y de las dos horas post prandiales del desayuno, almuerzo y cena; así mismo en el caso de los pacientes con auto monitoreo por hemoglucotest se evaluó la glicemia basal y de las dos horas post prandiales del desayuno, almuerzo y cena también día a día ajustando los requerimientos de insulina de acuerdo la escala habitual, se tomó en cuenta los días que transcurren desde inicio del tratamiento hasta el momento en que se alcanzó la euglicemia basal y euglicemia postprandial.

Para considerar el control de la glicemia se tomó como limites los valores de ≥ 70 a < 140 mg/dl de glucosa basales y < 200 mg/dl para los post prandiales de dos horas después del desayuno almuerzo y cena.

5. Organización

Se coordinó y solicito autorización a la jefatura del Servicio de Especialidades Médicas Unidad de Endocrinología del Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo de ESSALUD Arequipa para la realización del presente estudio y para la aplicación de los procedimientos y el acceso a los pacientes y a sus historias clínicas. (ANEXO N° 4)

Identificados los pacientes que voluntariamente desearon participar del estudio y asignados aleatoriamente a los grupos se procedió a la toma del consentimiento informado. (ANEXO N° 3)

Los datos de glicemia y otros de interés así como los valores obtenidos se consignaron en la ficha Ad Hoc de datos (ANEXO N° 5)

- **Criterios para manejo de resultados**

- a) **Plan de Procesamiento**

Estadística descriptiva y prueba exacta de Fisher para encontrar la relación entre la velocidad con que se alcanza la glicemia con ambos métodos.

$$p = \frac{(a+b)!(c+d)!(a+c)!(b+d)!}{n!a!b!c!d!}$$

Donde a, b, c, d son la frecuencias en cada casilla de la tabla de contingencia

El paquete estadístico que se empleara fue el SSPSS Ver 19.0

6. Consideraciones Éticas:

Respecto a las consideraciones éticas, el presente trabajo cumple con todas las normas establecidas por ESSALUD y por la Universidad Católica de Santa María. Por lo que se ha respetado la privacidad del paciente teniendo en cuenta el fin del presente estudio.

Al finalizar el presente estudio la información personal solo podrá ser usada por el autor.

Este estudio conto con la aprobación de la Universidad Católica de Santa María
y del Servicio de Especialidades Médicas Unidad de Endocrinología del Hospital
Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo de ESSALUD de Arequipa





CAPITULO II

RESULTADOS

CAPITULO II

RESULTADOS

Se trabajó con 40 pacientes asignados aleatoriamente en 2 grupos uno controlado por automonitoreo de glucosa (SMBG) y el otro por monitoreo continuo de glucosa (CGM). Todos los pacientes cumplieron los criterios de inclusión y exclusión propuestos.

Se contó con la asistencia del servicio de nutrición para estandarizar la dieta a valores de 25 Kcal/Kg de peso por día.

Asignados los pacientes a los grupos descritos fueron evaluados diariamente para verificar la adherencia al método de control y verificar los valores de glicemia.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Como se muestra en la TABLA N° 1 de los 40 pacientes 55% fueron de género femenino y 45 de género masculino, lo cual se mantuvo en la distribución de ambos grupos como se observa en la GRAFICA N° 1.

TABLA N° 1

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN GÉNERO

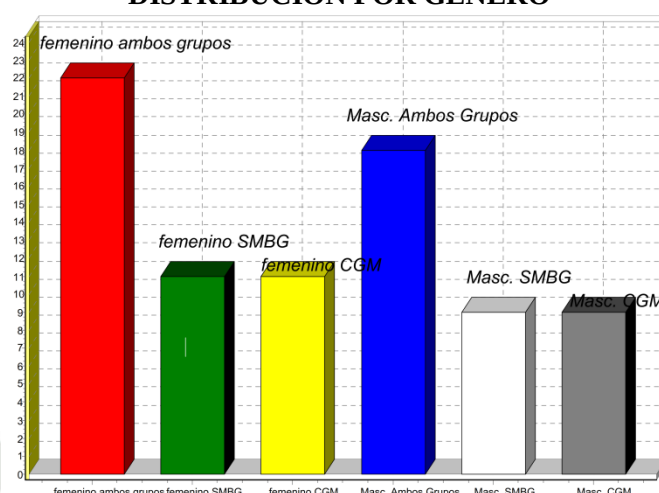
	GÉNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
GRUPO CON SMBG	FEMENINO	11	55,0
	MASCULINO	9	45,0
	Total	20	100,0
GRUPO CON CGM	FEMENINO	11	55,0
	MASCULINO	9	45,0
	Total	20	100,0
AMBOS GRUPOS	FEMENINO	22	55,0
	MASCULINO	18	45,0
	Total	40	100,0

SMBG (Automonitoreo de Glucosa) CMG (Monitoreo Continuo de Glucosa)

FUENTE: El Autor

N: Unidades de estudio

GRAFICO N° 1
DISTRIBUCION POR GÉNERO



FUENTE: El Autor

Para la muestra las edades oscilaron entre 22 a 59 años no existiendo mayor diferencia entre ambos grupos en los que se obtuvo un promedio de 40.05 ± 11.17 años para el grupo con SMBG, y de 43.45 ± 10.54 años para el grupo de CGM como se muestra en la TABLA N° 2.

TABLA N° 2
EVALUACIÓN DE LA FRECUENCIA POR EDADES

EDAD EN AÑOS					
	N	MIN.	MAX.	MEDIA	DS
GRUPO CON SMBG	20	22	59	40,05	11,174
GRUPO CON CGM	20	23	59	43,45	10,541
AMBOS GRUPOS	40	22	59	41,75	11,174
TOTAL					

SMBG (Automonitoreo de Glucosa) CMG (Monitoreo Continuo de Glucosa) N: Unidades de estudio

FUENTE: El Autor

En la TABLA N° 3 el tiempo de enfermedad estuvo entre 11.925 ± 6.43 años y no se encontró mayor variación en ambos grupos teniendo un promedio de 10.8 ± 6.7 para el grupo SMBG y de 13.05 ± 6.1 para el grupo de CMG.

En general los pacientes tuvieron un promedio de 8 ± 4.12 años de tratamiento usando regímenes de insulina intensificados.

Aunque los valores promedio de glucemia basal para ambos grupos fue de $151,73 \pm 41,659$ se observó que los valores de glicemia iniciales en el grupo CMG fueron discretamente mayores, con un promedio de 170.10 ± 52.545 que las del grupo SMBG, que fueron en promedio 133.35 ± 9.516 . Sin embargo los promedios de los valores iniciales de HbA1c fueron similares en ambos grupos con un promedio general de 9.155 ± 1.449

TABLA N° 3

EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE ENFERMEDAD, TIEMPO DE USO DE INSULINA, HEMOGLOBINA GLICOSILADA BASAL Y GLUCEMIA BASAL

		N	MIN.	MAX.	MEDIA	DS
GRUPO CON SMBG	Tiempo de Enfermedad	20	3,0	28,0	10,800	6,7168
	Tiempo de uso de insulina	20	1,5	7,0	3,740	1,8554
	HbA1c basal	20	7,8	13,2	9,045	1,3763
	Glucemia basal	20	116	152	133,35	9,516
GRUPO CON CMG	Tiempo de Enfermedad	20	3,0	23,0	13,050	6,1084
	Tiempo de uso de insulina	20	2,0	8,0	4,500	1,8209
	HbA1c basal	20	7,8	13,2	9,265	1,5380
	Glucemia basal	20	81	289	170,10	52,545
AMBOS GRUPOS	Tiempo de Enfermedad	40	3,0	28,0	11,925	6,4386
	Tiempo de uso de insulina	40	1,5	8,0	4,120	1,8549
	HbA1c basal	40	7,8	13,2	9,155	1,4449
	Glucemia basal	40	81	289	151,73	41,659

SMBG (Automonitoreo de Glucosa) CMG (Monitoreo Continuo de Glucosa)

N: Unidades de estudio

FUENTE: El Autor

En el ANEXO N° 1 se muestran los valores de glicemia encontrados para ambos grupos y en el ANEXO N° 2 se muestran las gráficas de la glicemia obtenida por el sistema de monitoreo continuo de glucosa

TABLA N° 4

EVALUACIÓN DEL TIEMPO EN DÍAS PARA ALCANZAR VALORES DE CONTROL DE LA GLICEMIA Y TIEMPO PARA CONTROL DE GLUCEMIA BASAL, POST PRADIAL DEL DESAYUNO, ALMUERZO Y CENA

		N	MIN.	MAX.	MEDIA	DS
GRUPO CON SMBG	T. C. DE LA GLUC.	20	4	6	5,05	0,605
	T. C. GLUC. BASAL	20	1	6	3,00	1,622
	T. C. DE LA GLUC. P.P. DESAYUNO	20	2	6	3,65	1,309
	T. C. GLUC. P.P. ALMUERZO	20	2	6	4,40	1,142
	T. C. GLUC. P.P CENA	20	1	5	2,70	1,302
GRUPO CON CMG	T. C. DE LA GLUC.	20	0	5	1,80	1,240
	T. C. GLUC. BASAL	20	0	3	1,35	0,875
	T. C. DE LA GLUC. P.P. DESAYUNO	20	0	5	1,05	1,191
	T. C. GLUC. P.P. ALMUERZO	20	0	4	1,40	0,940
	T. C. GLUC. P.P CENA	20	0	5	1,20	1,508
AMBOS GRUPOS	T. C. DE LA GLUC.	40	0	6	3,43	1,907
	T. C. GLUC. BASAL	40	0	6	2,17	1,534
	T. C. DE LA GLUC. P.P. DESAYUNO	40	0	6	2,35	1,805
	T. C. GLUC. P.P. ALMUERZO	40	0	6	2,90	1,837
	T. C. GLUC. P.P CENA	40	0	5	1,95	1,584

SMBG (Automonitoreo de Glucosa) CMG (Monitoreo Continuo de Glucosa)

N: Unidades de estudio

T.C. Tiempo en días de Control GLUC: Glucemia

FUENTE: El Autor

En la TABLA N° 4 se muestran los promedios de los tiempos en días para alcanzar el control adecuado de la glucemia. En general los tiempos para alcanzar los controles adecuados de glucemias basales y postprandiales fueron para ambos grupos adecuados con un promedio de 3.43 ± 1.9 días sin embargo el promedio tubo diferencias entre ambos grupos siendo de 5.05 ± 0.6 días para el grupo SMBG y de 1.8 ± 1.2 días para el grupo CMG.

Igualmente hubo importante diferencia en los promedios de los tiempos en días para alcanzar el control de glicemia postprandiales del desayuno, almuerzo y cena entre ambos grupos tal como se muestra en la TABLA N° 4 y GRAFICO N° 2

En la TABLA N° 5, de contingencia 2x2, se aplicó la prueba exacta de Fisher debido al tamaño de la muestra, y se encontró para una $p < 0.001$ una diferencia significativa entre los tiempos para alcanzar el control adecuado de la glucemia, considerando la glicemia basal y las de 2 horas postprandiales del desayuno almuerzo y cena en conjunto observándose que los pacientes del grupo CMG requirieron de hasta 4 días para alcanzar un adecuado control de la glucemia y el grupo SMBG requirió de más de 4 días para alcanzar dicho control.

TABLA N° 5
EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN DEL TIEMPO DE CONTROL DE LA GLUCEMIA
EN AMBOS GRUPOS

		TIEMPO DE CONTROL DE LA GLUCEMIA EN DIAS		TOTAL
		HASTA 4 DIAS	MAYOR A 4 DIAS	
GRUPO CON SMBG	N°	3	17	20
	% filas	15.00%	85%	100%
	% Colum.	13.64%	94.44%	50%
GRUPO CON CMG	N°	19	1	20
	% filas	95.00%	5.00%	100%
	% Colum.	86.36%	5.56%	50.00%
TOTAL	N°	22	18	40
	% filas	55.00%	45.00%	100.00%
	% Colum.	100.00%	100.00%	100.00%
Test exacto de Fisher		1 Tailed = 0.0000002	2 tailed = 0.0000004	$p < 0.001$

SMBG (Automonitoreo de Glucosa) CMG (Monitoreo Continuo de Glucosa)

N: Unidades de estudio

FUENTE: El Autor



CAPITULO III

DISCUSION Y COMENTARIO

CAPITULO III

DISCUSION Y COMENTARIO

Los 40 pacientes estudiados constituyeron una muestra uniforme respecto a los parámetros de género, edad, tiempo de enfermedad, tiempo de uso de insulina, y valores de Hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c) iniciales.

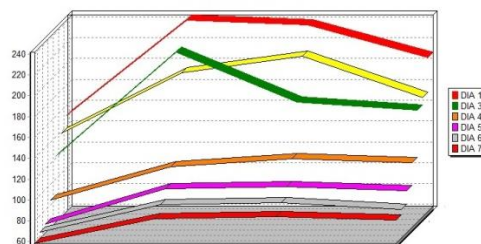
Llama la atención que a pesar de que el grupo CGM tuvo valores promedio de glucemias basales y de HbA1c discretamente más altos, que el grupo SMBG, pudo alcanzar valores controlados de glucemia con mayor prontitud.

Para la muestra el tiempo para alcanzar el control glucémico adecuado en pacientes que utilizan el automonitoreo de glucosa fue mayor de 4 días y menor a 6 días y el tiempo para alcanzar el control glucémico en pacientes con monitoreo continuo de glucosa fue menor de 4 días pero no menor de 1 día.

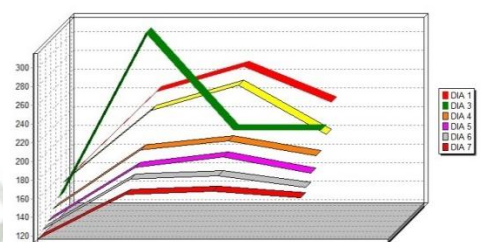
Al diferenciar los promedios de Glucemia basales respecto a los postprandiales dan la ilusión que el control glucémico podría alcanzarse mucho antes de los 4 días, para esta muestra, sin embargo cuando se observan los promedios de las glucemias postprandiales de las tres raciones diarias se concluye en lo contrario (como se mostró en la TABLA N° 4) y se ilustra en el GRAFICO N° 2. Lo que induce a considerar que el verdadero control glucémico debe propender a mantener la euglicemia o lo más próximo a ella durante todo el día. Por lo que podría afirmarse que la evaluación de seguimiento de un paciente basándose solo en la glicemia basal o en una sola muestra postprandial no son tan útiles como sí lo son estos dos métodos de control SMBG y CGM. Debiendo procurarse desechar ese tipo de práctica clínica.

GRAFICO N° 2 COMPORTAMIENTO DE LOS PROMEDIOS DE GLICEMIA BASALES Y POSTPRANDIALES

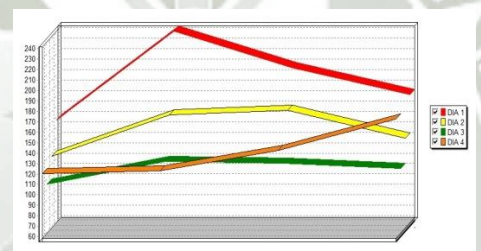
Ambos grupos



Grupo SMBG



Grupo CGM



FUENTE: El Autor

Basado en los resultados obtenidos y expuestos anteriormente se puede apreciar que tanto el método de control de la glicemia por automonitoreo (SMBG) como el control por monitoreo continuo de la glucosa (CGM) son útiles para el control del paciente diabético dado que permiten que en el lapso de 3.43 ± 1.9 días se alcance el control conjunto de glucemias basales y post prandiales. Sin embargo al individualizar los dos grupos respecto al control conjunto de glucemias basales y post prandiales, se observa que no obstante haber iniciado con valores mayores de glucemias basales el grupo con monitoreo continuo de la glucosa (CGM) pudo tener controles entre 1.80 ± 1.24 días respecto al grupo con automonitoreo (SMBG) que tardó discretamente más, demorando 5.05 ± 0.605 días.

Esto podría explicarse porque en el grupo CGM se pueden observar directamente y en tiempo real los valores de glucemia en el equipo Guardian, además este permite analizar las tendencias de glicemia debido a los cortos intervalos de medición, cada 5 minutos, sin contar con las alarmas que emite el equipo alertando sobre valores fuera de los límites adecuados. Esta particularidad permite una corrección oportuna de las dosis de insulina según el requerimiento. Este tipo de evaluación no ocurrió en el grupo SMBG debido a que por las 4 mediciones diarias solo puede evaluarse y ajustarse la dosis de insulina una vez cada día debido a que no se tienen valores de glucemia referenciales para otros momentos del día ni alarmas o síntomas clínicos asociados a variaciones leves de la glucemia.

Debe considerarse que el más rápido control de la glicemia repercute en un menor costo de tratamiento y en algunos casos reduce los días de hospitalización además de los beneficios ya considerados de mejoría de la Hemoglobina Glicosilada y la consecuente reducción de los riesgos de comorbilidades asociados a esta, ya demostrados en otros estudios.

La diferencia significativa quedo demostrada por la prueba exacta de Fisher con lo que se confirma el enunciado de la hipótesis de este estudio. Por tanto se puede afirmar que “El monitoreo continuo de glucosa es más eficiente y permite un control más rápido de la glicemia basal y postprandial que el automonitoreo por hemoglucotest en pacientes con diabetes mellitus que requieren de Insulina en el hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo entre noviembre del 2016 a Febrero 2017.”



CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Primera.- Los métodos denominados Automonitoreo de glucosa, y Monitoreo Continuo de Glucosa son adecuados para el control, seguimiento y tratamiento oportuno de la glucemia en pacientes diabéticos.
- Segunda.- El Monitoreo Continuo de Glucosa es más eficiente y permite un control conjunto de la glucemia basal y postprandial en menor tiempo que el Automonitoreo de Glucosa.
- Tercera.- Para el control, seguimiento y tratamiento de la glucemia del paciente con Diabetes Mellitus debe procurarse conocer ambos valores de seguimiento, basales y postprandiales, independientemente del método utilizado.

RECOMENDACIONES

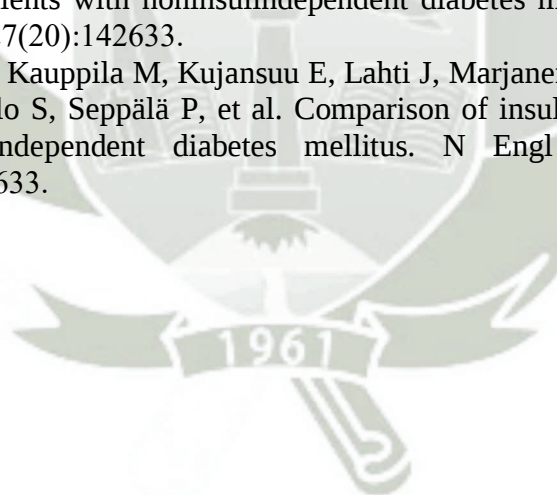
- Primera.- Debe evitarse la evaluación de seguimiento de los pacientes con diabetes mellitus con un solo valor de glicemia basal.
- Segunda.- Debe establecerse en los establecimientos de salud la necesidad de obtener valores de glicemia basales y postprandiales en pacientes con Diabetes Mellitus antes de asumirse los diagnósticos de adecuado control.
- Tercera.- Es necesario incorporar en los establecimientos de salud los recursos necesarios para implementar la evaluación y seguimiento del paciente con diabetes mellitus con métodos como el monitoreo continuo de glucosa o con el automonitoreo de glucosa.
- Cuarta.- Se recomienda extender un estudio similar para verificar la influencia del monitoreo continuo de glucosa y del automonitoreo de glucosa sobre las concentraciones de Hemoglobina Glicosilada A1c.

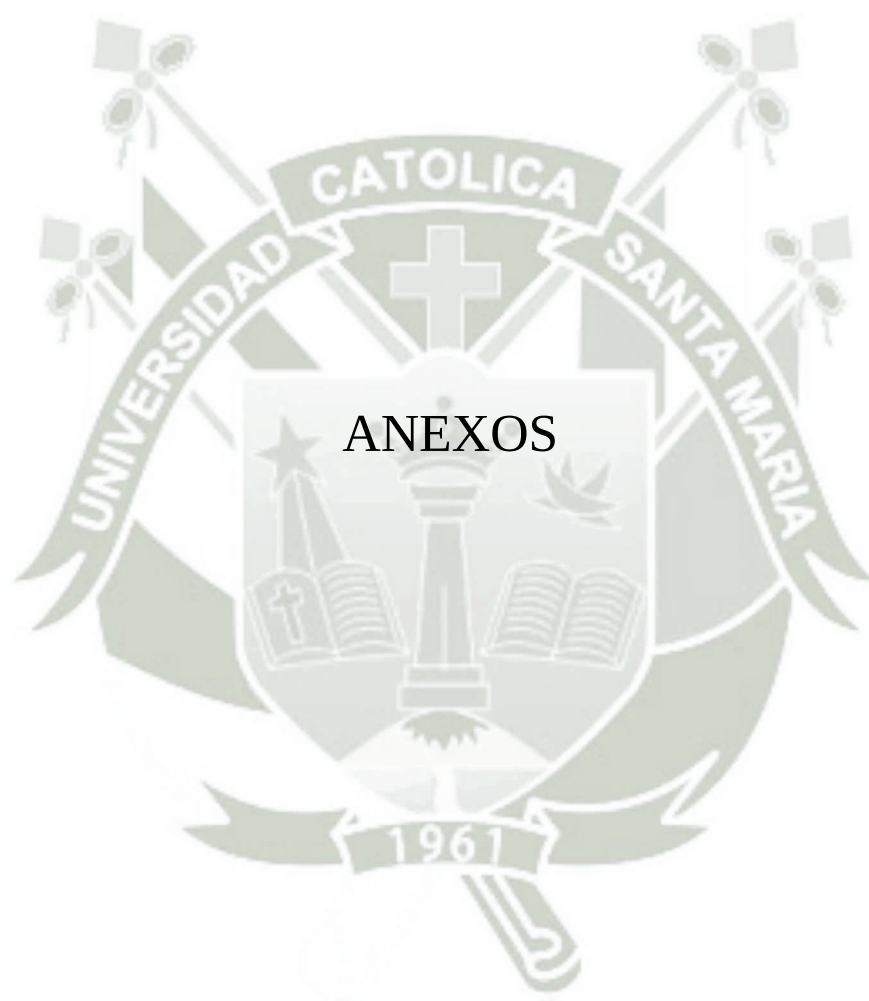
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. 2017 Update for Type 2 Diabetes Comprehensive Management Algorithm Published By American Association of Clinical Endocrinologists, American College of Endocrinology Tuesday, January 10, 2017 5:28 pm EST Dateline: Jacksonville, Fla. Jacksonville, American Association of Clinical Endocrinologists.
2. American Association of Clinical Endocrinologists and American College Of Endocrinology – Clinical Practice Guidelines For Developing a Diabetes Mellitus Comprehensive Care Plan – 2015. Endocrine Practice Vol 21 (Suppl 1) April 2015 pag. 1 a 87.
3. American Diabetes Association. “Standards of medical care in diabetes. 2016”
4. Ana María Gomeza, Rafael Alfonso Cristanchob, c, John Jairo Orozcod, Peter Matthew Lynche, et al. Beneficios clínicos y económicos de la terapia con bomba de insulina integrada a sistema de monitoreo continuo de glucosa en los pacientes diabéticos tipo 1 en Colombia. Endocrinología y Nutrición Volume 63, Issue 9, November 2016, Pages 466–474.
5. Benjamin RJ, (1994) Sacks DB. Glycated protein update: implications of recent studies, including the diabetes control and complications trial. Clin Chem; 40(5):683-687.
6. Classification and Diagnosis of Diabetes American Diabetes Association Diabetes Care 2017 Jan; 40(Supplement 1): S11-S24. <https://doi.org/10.2337/dc17-S005>
7. Clinical Guidelines | 19 APRIL 2016 .Diagnosis and Management of Diabetes: Synopsis of the 2016 American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes.
8. Clinical Guidelines | 19 APRIL 2016 Diagnosis and Management of Diabetes: Synopsis of the 2016 American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes Annal Of Internal Medicine.
9. Colwell JA. (1996) Intensive insulin therapy in type II diabetes: rationale and collaborative clinical trial results. Diabetes; 45 (Suppl 3):87-90.
10. D.U. Campos Delgado, R. Femat, E. Ruiz Velázquez y A. Gordillo Moscoso, (2003) "Knowledge-Based Controllers for Blood Glucose Regulation in Type I Diabetic Patients by Subcutaneous Route", Proceedings of the International Symposium on Intelligent Control, Houston, 3-5 October.
11. Davis TM, Millins H, Stratton IM, Holman RR, Turner RC. (1999) Risk factors for stroke in type 2 diabetes mellitus. United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) 29. Arch Intern Med; 24; 159(10):1097-1103.
12. E.D. Lehmann y T. Deutsch, (1998) "Compartmental models for glycaemic prediction and decision-support in clinical diabetes care: promise and reality", Computer Methods and Programs in Biomedicine, 56, 193 204.
13. E.D. Lehmann, (2001) "The freeware AÍDA Interactive educational diabetes simulator - <http://www.2aida.org> - (1) A download survey for AÍDA v4.0", Diagnostica and Medical Technology, 7, 504-515.
14. E.F. Camacho y C. Bordona, (1999) Model Predictive Control, Springer Verlag London Limited.
15. Edelman SV. (1998)Importance of glucose control. Med Clin North Am; 82(4):665-687.
16. F.J. Doyle III, B. Srinivasan y D. Bonvin, (2001) "Run-to-Run Control Strategy for Diabetes Management", Proceedings of the SSRd Annual EMBS International Conference, Istanbul, Turkey, October 25-28.

17. Florkowski CM, Scott RS. (1999) Type 2 diabetes towards the new millennium- the relative importance glycaemic versus lipid control. Aust NZ J Med; 29(2):249-253.
18. FRED F. FERRI. Ferri's. (2015) CLINICAL ADVISOR. : EL SEVIER.
19. Ginsberg BJ, (1994) Mazze R. Clinical consequences of the Diabetes Control and Complications Trial. N J Med; 91(4):221-224.
20. Global Health Risk: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: WorldHealth Organization 2009.
21. J. Radziuky, S. Pie, "Hepatic Glucose Uptake, Gluconeogenesis and the Regulation of Glycogen Synthesis", Diabetes Metabolism, Research and Reviews, 17(2001), 250-272.
22. J.M Prieto Valtueña. (2006) La clínica y el laboratorio, 20 ed. Barcelona (España): M MASSON.
23. Keen H. (1994) The Diabetes Control and Complications Trial (DCCT). Health Trends; 26(2):41-43.
24. L.M. Dickerson, (1999) "Insulin Therapy in the Treatment of Diabetes Mellitus", http://www.musc.edu/dfm/pharmdMed%20Resident/in_sulin.pdf.
25. Maxine A. Papadakis. Stephen J. McPhee. (2015) CURRENT Medical Diagnosis & Treatment, 54 ed.: Mc Graw Hill;
26. Medina Lezama J, Zea Díaz H, Morey Vargas OL, Bolaños Salazar JF, Muñoz-Atahualpa E, Postigo- MacDowall M, et al. (2007) Prevalence of the metabolic syndrome in Peruvian Andean Hispanics: The Prevencion Study. Diabetes Res Clin Pract.; 78 (2):270-81.
27. Nasr CE, Hoogwerf BJ, Faiman C, Reddy SS. (1999) United Kingdom Prospective Study (UKPDS). Effects of glucose and blood pressure control and complications of type 2 diabetes mellitus. Cleve Clin J Med; 66(4):247-253.
28. Nathan DM. (1992) The rationale for glucose control in diabetes mellitus. Endocrinol Metab Clin North Am; 21(2):221-235.
29. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III).Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. Circulation. 2002; 106:3143-421.
30. Pablo Aschner M1,2,3 ,Oscar Mauricio Muñoz V1,2, Diana Giron4, et al. Guía de práctica clínica para la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en la población mayor de 18 años. Colombia Médica - Vol. 47 N°2 2016 (Abr-Jun) pag 109- 131.
31. R. Belazzi, G. Nucci y G. Cobelli, (2001) "The Subcutaneous Route to Insulin-Dependent Diabetes Therapy", IEEE Engineering in Medicine and Biology, 20, 54-64.
32. R. Mack Harrell, MD, FACP, FACE, Chair; Eric A. Orzech, MD, FACP, FACE, Vice Chair; for the American Association of Clinical Endocrinologists Socioeconomics and Member Advocacy Committee. Coding Guidelines for Continuous Glucose Monitoring. ENDOCRINE PRACTICE Vol 16 No. 2 March/April 2010 pag 151
33. R.S. Parker, F.J. Doyle III y N.A. Peppas, (1999) "A Model- Based Algorithm for Blood Glucose Control in Type I Diabetes Patients", IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 46, 148-156.

34. Rivas-Nieto AC, Curioso WH, Guillén C. (2009) Participación estudiantil en proyectos de intervención rural en salud: la experiencia IRIS-X en Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*; 26(3):387-94.
35. S.M. Lynch y B.W. Bequette, (2002) "Model Predictive Control of Blood Glucose in Type I Diabetics Using Subcutaneous Glucose Measurements", *Proceedings of the American Control Conference*, Anchorage, AK, May 8-10.
36. Seclén S. (1995) Enfermedades crónicas no transmisibles en la población peruana. *Rev Med Hered.*; 6(4): 161-162.
37. Standards of Medical Care in Diabetes—2017 Abridged for Primary Care Providers American Diabetes Association *Clinical Diabetes* 2017 Jan; 35(1): 5-26. <https://doi.org/10.2337/cd16-0067>.
38. Standards of Medical Care in Diabetes—2017: Summary of Revisions *Diabetes Care* 2017 Jan; 40(Supplement 1): S4-S5. <https://doi.org/10.2337/dc17-S003>.
39. Statement Timothy S. Bailey, MD, FACP, FACE, ECNU, Cochair1; George Grunberger, MD, FACP, FACE, Cochair2; Bruce W. Bode, MD, FACE3; et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American College Of Endocrinology 2016 Outpatient Glucose Monitoring Consensus. *Endocrine Practice* Vol 22 No. 2 February 2016 Pag 231- 261
40. Tamborlane WV, Ahern J. (1997) Implications and results of de Diabetes Control and Complications trial. *Pediatr Clin North Am*; 44(2):285-300.
41. Timothy S. Bailey, MD, FACP, FACE, ECNU, Cochair1; George Grunberger, MD, FACP, FACE, Cochair2; Bruce W. Bode, MD, FACE3; Yehuda Handelsman, MD. American Association of Clinical Endocrinologists and American College Of Endocrinology 2016 Outpatient Glucose Monitoring Consensus STATEMENT ENDOCRINE PRACTICE Vol 22 No. 2 February 2016 pag 231- 261.
42. YkiJärvinen H , Kauppila M, Kujansuu E, Lahti J, et al. Comparison of insulin regimens in patients with noninsulindependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 1992 Nov 12;327(20):142633.
43. YkiJärvinen H , Kauppila M, Kujansuu E, Lahti J, Marjanen T, Niskanen L, Rajala S, Ryysy L, Salo S, Seppälä P, et al. Comparison of insulin regimens in patients with noninsulindependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 1992 Nov 12;327(20):142633.





ANEXO N° 1: DATOS
GRUPO SMBG (AUTOMONITOREO DE GLUCOSA)

N° 1	Nombre	Paciente N° 1					HbA1c	9.1	Glucosa Basal	133
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	4	
Basal	136	145	132	122	123	119	81	Control Basal	5	
2hpp Des.	267	298	180	160	150	144	151	2 h PP Desayuno	2	
2hpp Alm.	289	267	221	185	145	139	133	2 Hs PP Alm.	3	
2hpp Cena	245	232	310	210	168	143	139	2 hs PP Cena	4	

N° 2	Nombre	Paciente N° 2					HbA1c	8.3	Glucosa Basal	143
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	4	
Basal	221	252	187	192	165	139	132	Control Basal	6	
2hpp Des.	324	267	201	198	178	172	156	2 h PP Desayuno	3	
2hpp Alm.	286	202	168	186	154	148	128	2 Hs PP Alm.	2	
2hpp Cena	257	235	219	202	159	136	127	2 hs PP Cena	4	

N° 3	Nombre	Paciente N° 3					HbA1c	9.2	Glucosa Basal	149
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	142	152	136	124	116	120	118	Control Basal	2	
2hpp Des.	245	256	231	189	173	168	152	2 h PP Desayuno	3	
2hpp Alm.	296	310	221	200	201	192	177	2 Hs PP Alm.	5	
2hpp Cena	275		189	176	133	126	131	2 hs PP Cena	1	

N° 4	Nombre	Paciente N° 4					HbA1c	10.2	Glucosa Basal	129
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	154	162	151	147	121	110	116	Control Basal	4	
2hpp Des.	278	176	171	206	200	166	149	2 h PP Desayuno	5	
2hpp Alm.	312	290	189	201	162	147	150	2 Hs PP Alm.	4	
2hpp Cena	286	276	197	190	181	150	156	2 hs PP Cena	2	

N° 5	Nombre	Paciente N° 5					HbA1c	8.9	Glucosa Basal	139
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	182	176	168	170	145	131	120	Control Basal	6	
2hpp Des.	302	296	276	201	207	185	162	2 h PP Desayuno	5	
2hpp Alm.	297	276	290	211	198	176	152	2 Hs PP Alm.	4	
2hpp Cena	278	297	265	190	145	136	162	2 hs PP Cena	3	

N° 6	Nombre	Paciente N° 6					HbA1c	10.5	Glucosa Basal	134
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	190	187	189	165	173	152	129	Control Basal	6	
2hpp Des.	298	278	265	217	208	167	139	2 h PP Desayuno	5	
2hpp Alm.	194	210	158	178	163	142	140	2 Hs PP Alm.	2	
2hpp Cena	241	200	198	201	187	176	155	2 hs PP Cena	4	

N° 7	Nombre	Paciente N° 7					HbA1c	7.9	Glucosa Basal	116
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	113	120	142	117	105	111	107	Control Basal	3	
2hpp Des.	218	200	198	178	163	166	151	2 h PP Desayuno	2	
								Ambos B y PP	5	
2hpp Alm.	201	196	198	211	205	183	162	2 Hs PP Alm.	5	
2hpp Cena	193	212	200	193	189	167	159	2 hs PP Cena	3	

N° 8	Nombre	Paciente N° 8					HbA1c	13.2	Glucosa Basal	130
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	136	143	129	126	112	116	118	Control Basal	2	
2hpp Des.	249	200	201	189	176	167	151	2 h PP Desayuno	3	
2hpp Alm.	319	298	227	189	200	187	176	2 Hs PP Alm.	5	
2hpp Cena	261	278	237	201	190	182	156	2 hs PP Cena	4	

N° 9	Nombre	Paciente N° 9					HbA1c	8.5	Glucosa Basal	122
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	116	135	141	112	103	104	101	Control Basal	3	
2hpp Des.	211	200	189	201	178	164	152	2 h PP Desayuno	4	
2hpp Alm.	201	251	231	190	200	178	180	2 Hs PP Alm.	5	
2hpp Cena	206	192	178	167	170	165	161	2 hs PP Cena	1	

N° 10	Nombre	Paciente N° 10					HbA1c	7.8	Glucosa Basal	129
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	4	
Basal	128	141	131	116	122	117	124	Control Basal	2	
2hpp Des.	210	200	180	200	189	178	180	2 h PP Desayuno	4	
2hpp Alm.	256	232	258	212	198	152	167	2 Hs PP Alm.	4	
2hpp Cena	189	200	192	201	186	178	165	2 hs PP Cena	4	

N° 11	Nombre	Paciente N° 11					HbA1c	9.2	Glucosa Basal	134
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	6	
Basal	142	132	122	117	119	121	123	Control Basal	1	
2hpp Des.	189	203	211	200	196	202	180	2 h PP Desayuno	6	
2hpp Alm.	234	213	189	192	200	198	176	2 Hs PP Alm.	5	
2hpp Cena	200	212	190	187	176	178	169	2 hs PP Cena	2	

N° 12	Nombre	Paciente N° 12					HbA1c	7.9	Glucosa Basal	116
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	6	
Basal	118	146	116	111	117	120	115	Control Basal	2	
2hpp Des.	210	200	189	190	172	163	157	2 h PP Desayuno	2	
2hpp Alm.	278	215	192	210	201	200	178	2 Hs PP Alm.	6	
2hpp Cena	207	190	189	187	192	172	181	2 hs PP Cena	1	

N° 13	Nombre	Paciente N° 13					HbA1c	8.3	Glucosa Basal	126
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	143	116	111	121	117	115	113	Control Basal	1	
2hpp Des.	189	201	2310	198	178	185	167	2 h PP Desayuno	3	
2hpp Alm.	289	278	223	200	210	198	178	2 Hs PP Alm.	5	
2hpp Cena	213	211	223	190	189	176	169	2 hs PP Cena	3	

N° 14	Nombre	Paciente N° 14					HbA1c	8.1	Glucosa Basal	132
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	167	156	134	121	123	127	130	Control Basal	2	
2hpp Des.	296	299	278	210	197	190	183	2 h PP Desayuno	4	
2hpp Alm.	301	289	271	202	210	196	184	2 Hs PP Alm.	5	
2hpp Cena	211	243	231	198	190	187	178	2 hs PP Cena	3	

N° 15	Nombre	Paciente N° 15					HbA1c	11	Glucosa Basal	152
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	6	
Basal	159	145	160	143	136	132	138	Control Basal	2	
2hpp Des.	287	234	211	198	176	200	181	2 h PP Desayuno	6	
2hpp Alm.	321	298	300	256	199	187	180	2 Hs PP Alm.	4	
2hpp Cena	276		254	200	201	189	178	2 hs PP Cena	5	

N° 16	Nombre	Paciente N° 16					HbA1c	7.9	Glucosa Basal	137
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	6	
Basal	142	150	132	127	116	110	112	Control Basal	2	
2hpp Alm.	298	287	267	291	265	210	189	2 Hs PP Alm.	6	
2hpp Cena	203	198	187	180	165	158	162	2 hs PP Cena	1	

N° 17	Nombre	Paciente N° 17					HbA1c	8.4	Glucosa Basal	134
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	142	150	143	136	122	128	116	Control Basal	3	
2hpp Des.	213	198	202	198	167	176	165	2 h PP Desayuno	3	
2hpp Alm.	276	256	212	202	200	186	179	2 Hs PP Alm.	5	
2hpp Cena	189	201	198	178	167	187	176	2 hs PP Cena	2	

N° 18	Nombre	Paciente N° 18					HbA1c	10.2	Glucosa Basal	142
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	83	104	112	143	138	126	118	Control Basal	4	
2hpp Des.	206	215	198	189	172	165	178	2 h PP Desayuno	2	
2hpp Alm.	301	278	212	190	201	186	173	2 Hs PP Alm.	5	
2hpp Cena	278	256	199	178	189	177	166	2 hs PP Cena	2	

N° 19	Nombre	Paciente N° 19					HbA1c	7.8	Glucosa Basal	129
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	129	141	116	112	110	115	99	Control Basal	2	
2hpp Des.	212	199	203	198	178	180	177	2 h PP Desayuno	3	
2hpp Alm.	213	223	201	206	201	198	179	2 Hs PP Alm.	5	
2hpp Cena	201	190	187	156	172	167	162	2 hs PP Cena	1	

N° 20	Nombre	Paciente N° 20					HbA1c	8.5	Glucosa Basal	141
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	5	
Basal	136	142	123	130	116	121	126	Control Basal	2	
2hpp Des.	227	223	201	198	202	189	180	2 h PP Desayuno	5	
2hpp Alm.	201	212	203	190	163	172	176	2 Hs PP Alm.	3	
2hpp Cena	198	202	187	201	182	179	174	2 hs PP Cena	4	

GRUPO CMG (Monitoreo Continuo de Glucosa)

N° 1	Nombre						HbA1c	10.2	Glucosa Basal	149
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	1	
Basal	140	160	108					Control Basal	2	
2hpp Des.	349	150	100					2 h PP Desayuno	1	
2hpp Alm.	300	114	112					2 Hs PP Alm.	1	
2hpp Cena	252	112	110					2 hs PP Cena	1	

N° 2	Nombre						HbA1c	8.9	Glucosa Basal	178
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	2	
Basal	161	135	90					Control Basal	1	
2hpp Des.	185	170	88					2 h PP Desayuno	0	
2hpp Alm.	190	260	130					2 Hs PP Alm.	2	
2hpp Cena	230	165	84					2 hs PP Cena	1	

N° 3	Nombre						HbA1c	7.9	Glucosa Basal	149
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	1	
Basal	149	66	107					Control Basal	1	
2hpp Des.	347	126	140					2 h PP Desayuno	1	
2hpp Alm.	200	184	140					2 Hs PP Alm.	1	
2hpp Cena	87	80	136					2 hs PP Cena	0	

N° 4	Nombre						HbA1c	8.3	Glucosa Basal	81
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP	1	
Basal	70	100	83	82				Control Basal	1	
2hpp Des.	244	144	118					2 h PP Desayuno		
2hpp Alm.	340	160	70					2 Hs PP Alm.	1	
2hpp Cena	150	124	133					2 hs PP Cena	0	

N° 5	Nombre							HbA1c	7.9		Glucosa Basal	110
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia				
								Ambos B y PP	2			
Basal	100	110	109					Control Basal	0			
2hpp Des.	310	210	142					2 h PP Desayuno	2			
2hpp Alm.	178	112	97					2 Hs PP Alm.	1			
2hpp Cena	118	116	88					2 hs PP Cena	0			

N° 6	Nombre							HbA1c	10.5		Glucosa Basal	164
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia				
								Ambos B y PP				
Basal	148	164	78					Control Basal	2			
2hpp Des.	206	218	92					2 h PP Desayuno	2			
2hpp Alm.	200	138	96					2 Hs PP Alm.	1			
2hpp Cena	112	84	73					2 hs PP Cena	0			

N° 7	Nombre							HbA1c	11.3		Glucosa Basal	210
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia				
								Ambos B y PP	2			
Basal	210	140	82					Control Basal	1			
2hpp Des.	296	143	118					2 h PP Desayuno				
2hpp Alm.	229	142	140					2 Hs PP Alm.	1			
2hpp Cena	259	124	140					2 hs PP Cena	1			

N° 8	Nombre							HbA1c	11.2		Glucosa Basal	200
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia				
								Ambos B y PP	2			
Basal	200	203	100	114				Control Basal	2			
2hpp Des.	245	155	108	108				2 h PP Desayuno	1			
2hpp Alm.	240	250	106	140				2 Hs PP Alm.	2			
2hpp Cena	400	105	231	142				2 hs PP Cena	3			

N° 9	Nombre							HbA1c	8.6	Glucosa Basal	210
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia			
								Ambos B y PP	1		
Basal	210	110	70					Control Basal	1		
2hpp Des.	224	105	126					2 h PP Desayuno	1		
2hpp Alm.	250	66	70					2 Hs PP Alm.	1		
2hpp Cena	75	147	70					2 hs PP Cena	0		

N° 10	Nombre							HbA1c	8.9	Glucosa Basal	211
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia			
								Ambos B y PP	1		
Basal	56	68	80					Control Basal	0		
2hpp Des.	250	164	145					2 h PP Desayuno	1		
2hpp Alm.	320	140	146					2 Hs PP Alm.	1		
2hpp Cena	304	100	75					2 hs PP Cena	1		

N° 11	Nombre							HbA1c	9.2	Glucosa Basal	210
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia			
								Ambos B y PP	2		
Basal	189	80	84					Control Basal	1		
2hpp Des.	146	180	140					2 h PP Desayuno	1		
2hpp Alm.	210	200	100					2 Hs PP Alm.	2		
2hpp Cena	139	100	102					2 hs PP Cena	0		

N° 12	Nombre							HbA1c	7.8	Glucosa Basal	114
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia			
								Ambos B y PP	4		
Basal	61	100	70	70	80			Control Basal	0		
2hpp Des.	146	210	100	140	160			2 h PP Desayuno	2		
2hpp Alm.	120	160	224	224	140			2 Hs PP Alm.	4		
2hpp Cena	205	123	226	250	136			2 hs PP Cena	4		

N° 13	Nombre							HbA1c	7.9		Glucosa Basal	129
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia				
								Ambos B y PP	2			
Basal	140	77	85	129				Control Basal	1			
2hpp Des.	180	130	135	104				2 h PP Desayuno	0			
2hpp Alm.	133	230	130	100				2 Hs PP Alm.	2			
2hpp Cena	88	80	96	99				2 hs PP Cena	0			

N° 14	Nombre							HbA1c	8		Glucosa Basal	136
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia				
Basal	148	140	139					Control Basal	2			
2hpp Des.	160	150	165					2 h PP Desayuno	0			
2hpp Alm.	170	230	112					2 Hs PP Alm.	2			
2hpp Cena	153	217	102					2 hs PP Cena	2			

N° 15	Nombre							HbA1c	11		Glucosa Basal	254
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia				
								Ambos B y PP	3			
Basal	200	140	200	91				Control Basal	3			
2hpp Des.	256	127	70	99				2 h PP Desayuno	1			
2hpp Alm.	140	142	88	96				2 Hs PP Alm.	0			
2hpp Cena	91	190	74	170				2 hs PP Cena	0			

N° 16	Nombre							HbA1c	7.9		Glucosa Basal	110
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia				
								Ambos B y PP	2			
Basal	111	127	139					Control Basal	1			
2hpp Des.	114	113	152					2 h PP Desayuno	0			
2hpp Alm.	210	206	114					2 Hs PP Alm.	2			
2hpp Cena	156	118	97					2 hs PP Cena	0			

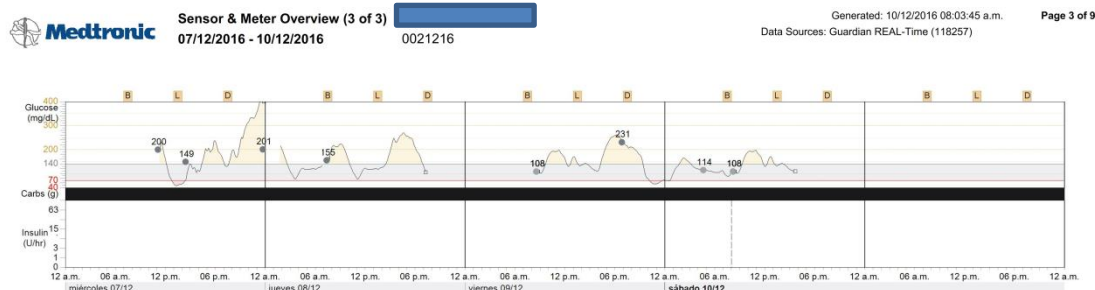
N° 17	Nombre							HbA1c	7.9		Glucosa Basal	148
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia				
								Ambos B y PP	1			
Basal	200	156	90					Control Basal	2			
2hpp Des.	306	126	92					2 h PP Desayuno	1			
2hpp Alm.	125	110	136					2 Hs PP Alm.	0			
2hpp Cena	206	90	84					2 hs PP Cena	1			

N° 18	Nombre							HbA1c	10.2		Glucosa Basal	200
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia				
								Ambos B y PP	5			
Basal	230	196	239	139	92	139		Control Basal	3			
2hpp Des.	232	148	192	200	224	108		2 h PP Desayuno	5			
2hpp Alm.	186	202	140	126	85	108		2 Hs PP Alm.	2			
2hpp Cena	200	295	166	210	280	110		2 hs PP Cena	5			

N° 19	Nombre							HbA1c	13.2		Glucosa Basal	289
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia				
								Ambos B y PP	3			
Basal	250	170	60	96				Control Basal	2			
2hpp Des.	400	380	140	87				2 h PP Desayuno	2			
2hpp Alm.	310	210	171	170				2 Hs PP Alm.	2			
2hpp Cena	246	220	224	166				2 hs PP Cena	3			

N° 20	Nombre							HbA1c	8.5		Glucosa Basal	150
Fecha	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Control Glicemia				
								Ambos B y PP	1			
Basal	153	96	88					Control Basal	1			
2hpp Des.	246	177	177					2 h PP Desayuno				
2hpp Alm.	86	160	185					2 Hs PP Alm.	0			
2hpp Cena	156	300	90					2 hs PP Cena	2			

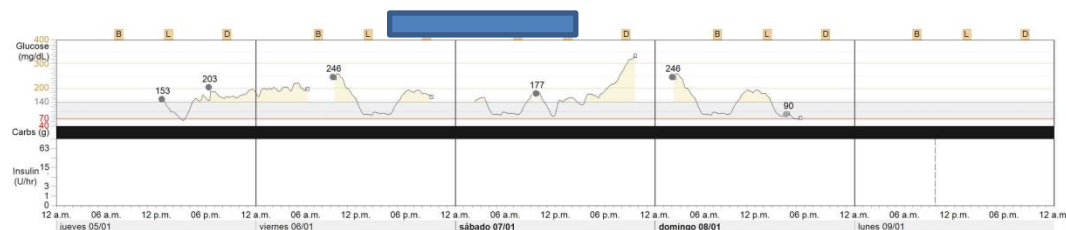
ANEXO N° 2 GRAFICAS DE LA GLUCEMIA OBTENIDAS POR EL SISTEMA DE MONITOREO CONTINUO DE GLUCOSA . GRUPO CGM





Sensor & Meter Overview (3 of 3) GOMES DE LATORRE, IVAN
05/01/2017 - 09/01/2017 9012017

Generated: 09/01/2017 08:43:07 a.m. Page 3 of 10
Data Sources: Guardian REAL-Time (119221)



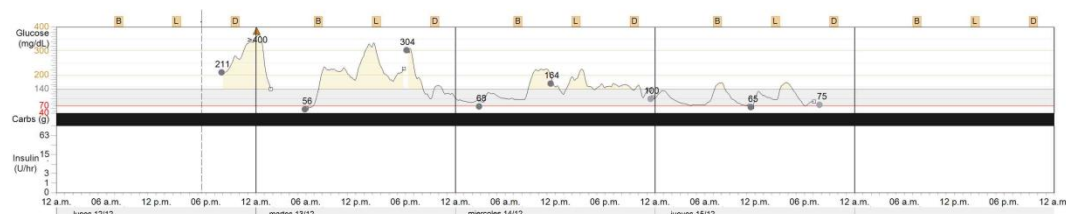
Sensor & Meter Overview (3 of 3) [Redacted]
02/01/2017 - 07/01/2017 00212017

Generated: 07/01/2017 08:30:52 a.m. Page 3 of 11
Data Sources: Guardian REAL-Time (118071)



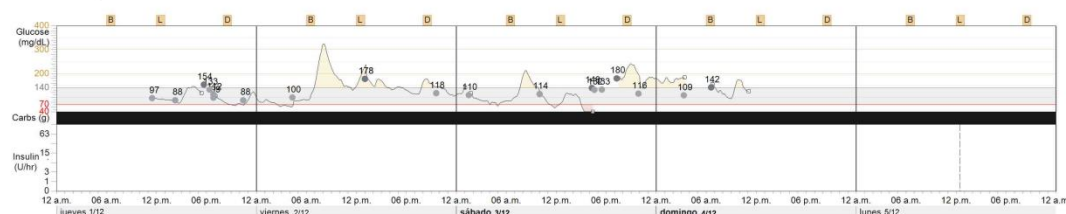
Sensor & Meter Overview (1 of 3) [Redacted]
12/12/2016 - 15/12/2016 046

Generated: 15/12/2016 08:11:35 p.m. Page 3 of 10
Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)



Sensor & Meter Overview (3 of 3) [Redacted]
01/12/2016 - 05/12/2016 00043

Generated: 05/12/2016 12:34:08 p.m. Page 3 of 10
Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)



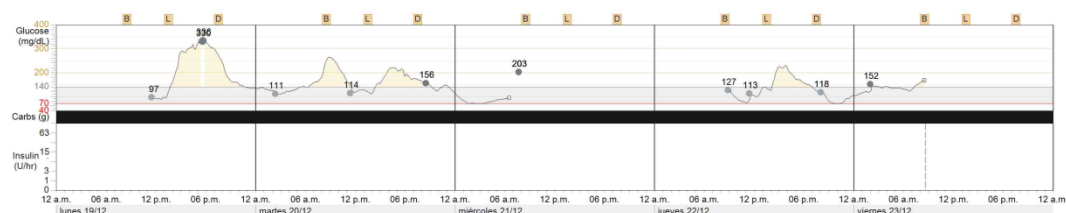


Sensor & Meter Overview (3 of 3)
19/12/2016 - 23/12/2016

0061216

Generated: 23/12/2016 08:38:31 a.m.
Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)

Page 3 of 10

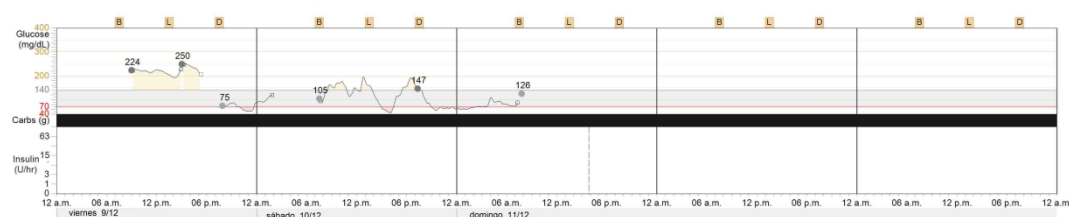


Sensor & Meter Overview (3 of 3)
09/12/2016 - 11/12/2016

00012

Generated: 11/12/2016 03:59:05 p.m.
Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)

Page 3 of 8

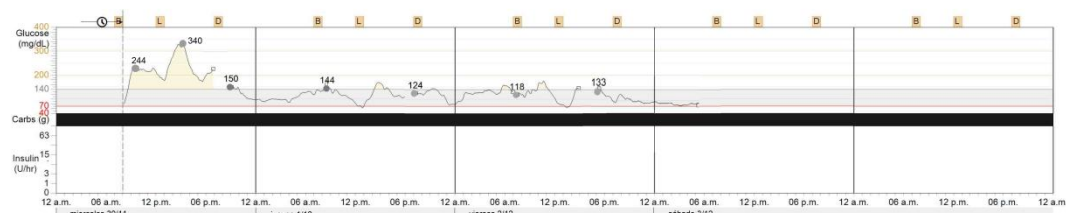


Sensor & Meter Overview (3 of 3)
30/11/2016 - 03/12/2016

00008

Generated: 03/12/2016 04:08:42 p.m.
Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)

Page 3 of 9



Sensor & Meter Overview (3 of 3)
18/12/2016 - 22/12/2016

00030

Generated: 22/12/2016 07:33:54 a.m.
Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)

Page 3 of 10





Sensor & Meter Overview (3 of 3)

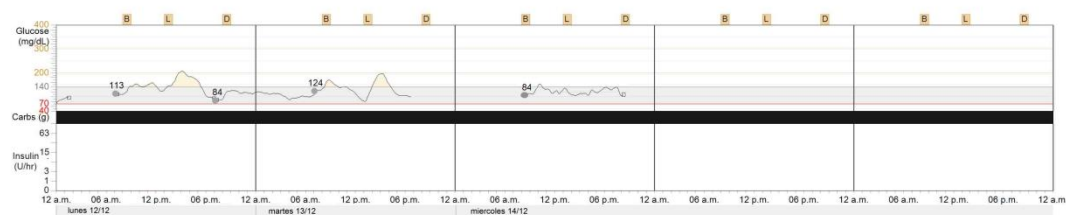
12/12/2016 - 14/12/2016

00013

Generated: 14/12/2016 07:11:56 p.m.

Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)

Page 3 of 8



Sensor & Meter Overview (3 of 3)

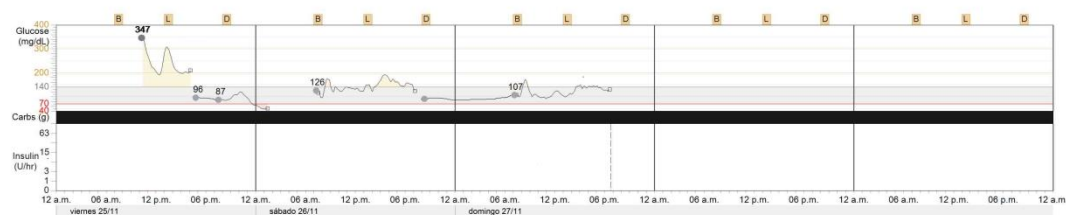
25/11/2016 - 27/11/2016

00006

Generated: 28/11/2016 05:08:06 p.m.

Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)

Page 3 of 7



Sensor & Meter Overview (3 of 3)

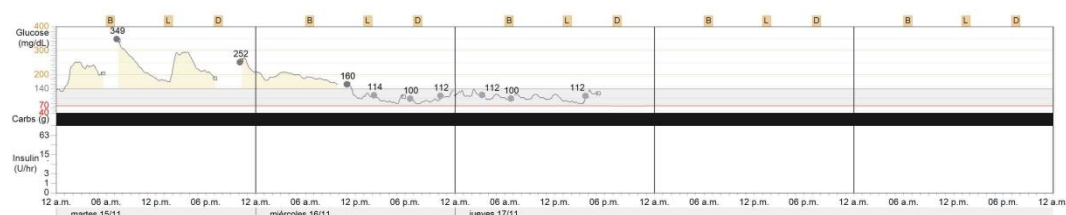
15/11/2016 - 17/11/2016

00014

Generated: 18/11/2016 06:22:32 a.m.

Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)

Page 4 of 9



Sensor & Meter Overview (3 of 3)

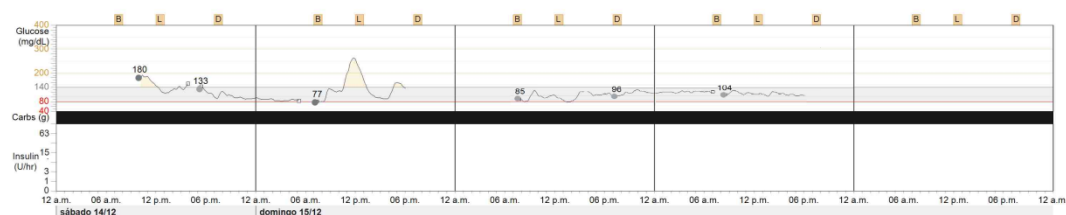
14/12/2016 - 17/12/2016

00014

Generated: 18/12/2016 03:20:15 p.m.

Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)

Page 3 of 9





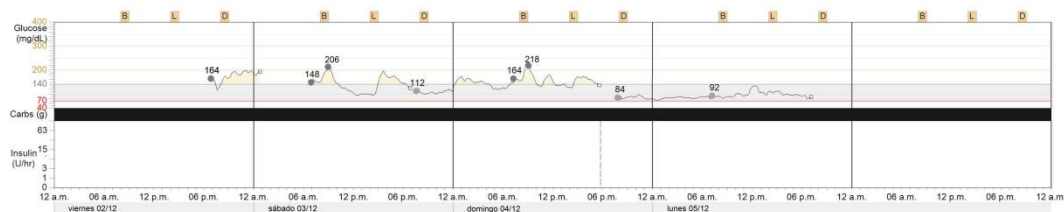
Sensor & Meter Overview (3 of 3)

02/12/2016 - 05/12/2016

00009

Generated: 06/12/2016 05:49:21 p.m.
Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)

Page 3 of 9



Generated: 31/12/2016 03:57:48 p.m.

Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)



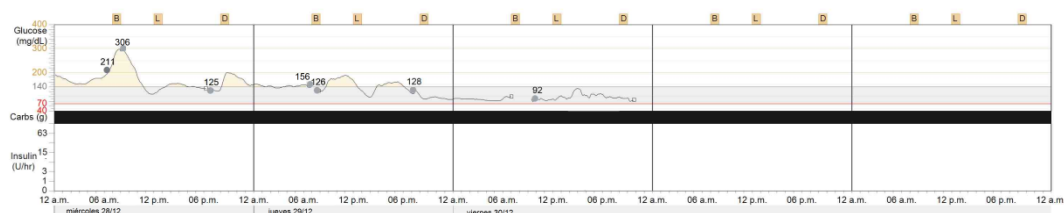
Sensor & Meter Overview (3 of 3)

28/12/2016 - 30/12/2016

00016

Generated: 31/12/2016 03:57:48 p.m.
Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)

Page 3 of 8



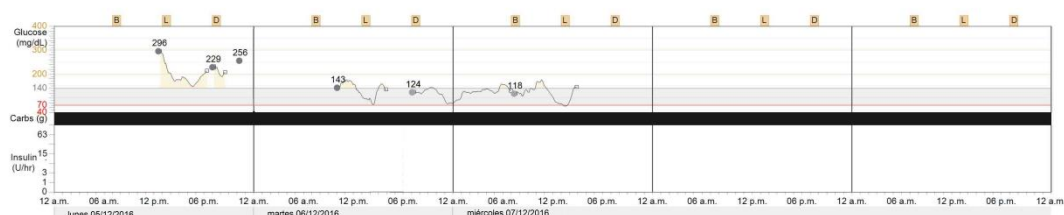
Sensor & Meter Overview (3 of 3)

05/12/2016 - 07/12/2016

00010

Generated: 08/12/2016 04:34:19 p.m.
Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)

Page 3 of 8



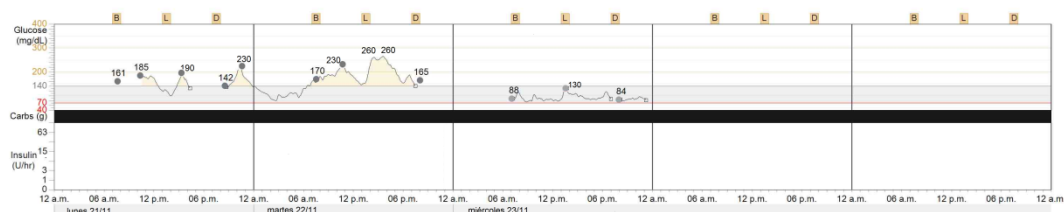
Sensor & Meter Overview (3 of 3)

21/11/2016 - 23/11/2016

00004

Generated: 24/11/2016 11:19:01 p.m.
Data Sources: Guardian REAL-Time (118257)

Page 3 of 7



ANEXO N° 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En Arequipa a los días del mes de del año.....

Después de haber sido informado de los fines objetivos procedimientos y otros datos pertinentes sobre el estudio “Eficiencia del control de la glucosa basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren de insulina, controlados por hemoglucotest versus pacientes con monitoreo continuo en el hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo de Noviembre 2016 a Febrero de 2017” , por el autor el Bachiller Fabricio Rodrigo Beltrán Obando con DNI 45203688 y después de haber hecho las preguntas que considere pertinentes he recibido respuesta satisfactoria y por lo tanto en uso de mis facultades sin coerción de ningún tipo y libremente Yo, con DNI doy mi consentimiento para participar en dicho estudio. Autorizando al autor para el uso de la información recolectada solo para los fines de este estudio. Debiéndose de mantener la confidencialidad sobre mi identidad y condición clínica, así como evitar el uso de mi identidad en forma pública. Por lo cual firmo el presente consentimiento informado.

Observaciones:.....

.....

Nombres y Apellidos

DNI..... Fecha:.....Hora:.....

Firma:.....

Fabricio Rodrigo Beltrán Obando DNI 45203688

Fecha:.....

Firma:.....

ANEXO N° 4

AUTORIZACION DEL SERVICIO DE ENDOCRINOLOGIA DEL HOSPITAL NACIONAL CARLOS ALBERTO SEGUIN ESCOBEDO DE ESSALUD, AREQUIPA



COMUNICACIÓN

AE-DM-GMQ-GG-HNCASE-ESSALUD-2016

A: Bachiller Fabricio Rodrigo Beltran Obando

Asunto: Autorización para trabajo de investigación

Fecha: Arequipa, 10 de octubre de 2016

Respecto a su solicitud para realizar el trabajo de investigación titulado “Eficiencia del control de la glucosa basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren de insulina, controlados por hemoglucotest versus pacientes con monitoreo continuo en el hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo de Noviembre 2016 a Febrero de 2017” el cual se encuentra autorizado por la Facultad de Medicina Humana de La Universidad Católica para optar el Título de Médico Cirujano. Le comunicamos que ha sido autorizado por el servicio de Especialidades Médicas y por La Unidad De Endocrinología del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo de ESSALUD de Arequipa.

Debido a la naturaleza e importancia del estudio deberá alcanzar una copia del trabajo terminado.

Sin otro Particular


Dr. Carlos Emilio Vazquez Valasco
JEFE SERVICIO DE ESPECIALIDADES MEDICAS
C.M.P. 13616 - R.N.E. 5515
Hospital Base Carlos A. Seguin Escobedo
EsSalud


DR. JULIO CESAR FARFAN ASPILCUETA
Hosp. Nac. Carlos A. Seguin Escobedo
Med. Asist. Endocrinología
C.M.P. 19286 R.N.E. 9264
EsSalud

ANEXO N° 5

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Ficha N°..... Fecha:..... Hora

Nombres y Apellidos:

Firma de consentimiento informado: si no Grupo SMBG CMG.....

Edad:años Genero:.....

Cumple con criterios de exclusiónsi.....no

Cumple con criterios de inclusiónsi.....no

Tiempo de enfermedad:.....años

Tiempo de uso de insulina:.....años

N°	Nombre						HbA1c		Glucosa Basal	
Fecha	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP		
Basal								Control Basal		
2hpp Des.								2 Hs PP Desay.		
2hpp Alm.								2 Hs PP Alm.		
2hpp Cena								2 Hs PP Cena		

Observaciones :

.....

.....

.....

.....

ANEXO N° 6

PROYECTO DE TESIS

Universidad Católica de Santa María

“IN SCIENTIA ET FIDE ERIT FORTITUDO NOSTRA”

Facultad de Medicina Humana



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Eficiencia del control de la glucosa basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren de insulina, controlados por hemoglucotest versus pacientes con monitoreo continuo en el hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo de Noviembre 2016 a Febrero de 2017”

Autor: Fabricio Rodrigo Beltrán Obando

Asesor: Dr. Fernando Maximiliano Beltrán Castañeda

Arequipa - Perú

2016

INDICE

I. PLANTEAMIENTO TEORICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

a) ÁREA DEL CONOCIMIENTO

1.3. ANÁLISIS DE VARIABLES

1.4. INTERROGANTES BÁSICAS

1.5. TIPO DE INVESTIGACIÓN:

1.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. DIABETES MELLITUS (DM)

EPIDEMIOLOGIA:

CLINICA:

ETIOLOGIA Y CLASIFICACION ACTUALES

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

EXAMENES DE LABORATORIO PARA DIAGNOSTICO

TRATAMIENTO

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

SEGUIMIENTO Y CONTROL

CONTROL DE LA GLUCEMIA

AUTOMONITOREO O AUTOCONTROL DE LA GLUCOSA EN
SANGRE (SMBG): EL HEMOGLUCOTEST

PROPÓSITOS DE LA GLUCEMIA CAPILAR

NIVELES DE GLUCOSA EN SANGRE

EL MONITOREO CONTINUO DE GLUCOSA

EQUIPOS PARA MEDICION CONTINUA DE GLUCOSA

VIGILANCIA DE FACTORES DE RIESGO:

EVALUACIÓN PRECOZ DE LAS COMPLICACIONES TARDÍAS DE
LA DIABETES.

2.2. GLUCEMIA

HIPERGLUCEMIA

HIPOGLUCEMIA

HIPOGLUCEMIA EN EL PACIENTE DIABÉTICO

HIPOGLUCEMIA REACTIVA

HIPOGLUCEMIA DE AYUNO O POSTABSORTIVA

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.1. A NIVEL LOCAL

3.2. A NIVEL NACIONAL

3.3. A NIVEL INTERNACIONAL

4. OBJETIVOS.

4.1. GENERAL

4.2. ESPECÍFICOS

5. HIPÓTESIS

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. UNIDADES DE ESTUDIO:

- POBLACIÓN
- MUESTRA
- CRITERIOS DE INCLUSIÓN
- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. ORGANIZACIÓN

3.2. RECURSOS

3.3. CRITERIOS PARA MANEJO DE RESULTADOS

a) PLAN DE PROCESAMIENTO

III. CRONOGRAMA DE TRABAJO

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

V. ANEXOS

ANEXO N° 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

ANEXO N° 2: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

I. PLANTEAMIENTO TEORICO

1. Problema de investigación

1.1. Enunciado del Problema

¿Cuál es la eficiencia en tiempo para el control de la glucosa basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren de insulina, controlados por hemoglucotest versus pacientes con monitoreo continuo en el hospital Carlos Según Escobedo?

1.2. Descripción del Problema

a) Área del conocimiento

Área general:	Ciencias de la Salud
Área específica:	Medicina Humana
Especialidad:	Endocrinología
Línea:	Control de la diabetes mellitus

1.3. Análisis de Variables

Variable	Indicadores	Unidad/ Categoría	Escala
DEPENDIENTES			
Tiempo para euglicemia (Eficiencia)	Número de días en alcanzar la euglicemia basal y post prandial	Días	Absoluta
INDEPENDIENTE			
Control De la Glucemia	Glicemia basal en sangre capilar (plasma) tomada por hemoglucotest por Automonitoreo (SMBG)	mg/dl	Relativa
	Glicemia 2 Horas Postprandiales en sangre capilar (plasma) tomada por hemoglucotest Automonitoreo (SMBG)	mg/dl	Relativa
	Concentración de glucosa en sangre tisular (plasma) tomada por monitoreo continuo de glucosa (CGM)	mg/dl	Relativa
	Concentración de glucosa en sangre tisular (plasma) tomada por monitoreo continuo de glucosa (CGM)	mg/dl	Relativa

1.4. Interrogantes básicas

- ¿Cuál es el tiempo para alcanzar el control de la glicemia basal por el método de Monitoreo continuo?
- ¿Cuál es el tiempo para alcanzar el control de la glicemia basal por el método de control con hemoglucotest?
- ¿Cuál es el tiempo para alcanzar el control de la glicemia 2 horas postprandial mediante el método de monitoreo continuo?
- ¿Cuál es el tiempo para alcanzar el control de la glucemia 2 horas postprandial mediante el método de control con hemoglucotest?

1.5. Tipo de Investigación: Prospectivo

Se empleara un diseño de dos grupos de pacientes, uno con automonitoreo y otro con control continuo de glucosa, en quienes se comparara el tiempo requerido para alcanzar euglicemia basal y post prandial.

1.6. Justificación del problema

Es necesario conocer la velocidad con que se alcanza el control de la glicemia basal y postprandial a fin de agilizar el tratamiento.

El presente estudio “Eficiencia del control de la glucosa basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren de insulina, controlados por hemoglucotest versus pacientes con monitoreo continuo en el hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo en el 2016” es **original** puesto que el monitoreo continuo de glucosa es una tecnología recientemente utilizada y no existen trabajos nacionales relacionados. Tiene **relevancia científica** porque nos permitirá evaluar el método más adecuado para alcanzar la euglicemia en pacientes diabéticos que requieren de insulina. Tiene **relevancia práctica** porque nos permitirá identificar el mejor método para alcanzar la euglicemia en diabéticos mal controlados así como mejorar los índices de hemoglobina glicosilada, así como la necesidad de utilizar métodos modernos de seguimiento y control para diabetes mellitus. Además tiene **relevancia social** puesto que la población de pacientes con diabetes mellitus que requieren de insulina se encuentra en aumento a nivel mundial y se requiere reducir los costos asociados a un mal manejo y seguimiento inadecuado de los pacientes afectados por esta patología. Por otro lado es **contemporáneo** porque incorpora nuevas tecnologías y metodologías para el control actual de la glicemia en la diabetes mellitus. Finalmente es factible porque se dispone en el medio de pacientes con diabetes mellitus que tienen necesidad de tratamiento

con insulina y equipos de monitoreo continuo de glucosa así como de glucómetros e insumos para monitoreo continuo de glucosa y automonitoreo con hemoglucotest.



2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. DIABETES MELLITUS (DM)

La Diabetes Mellitus (DM) es un desorden metabólico crónico, caracterizado por hiperglucemia con alteraciones del metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, resultante de la disminución de la secreción y/o acción de la insulina. Su curso es progresivo, y se acompaña de lesiones microvasculares (retina, riñón, nervios) y macrovasculares (cerebro, corazón, miembros inferiores).

La asociación americana de diabetes (ADA) establece los siguientes criterios para su diagnóstico lo cual es secundado por la American Association of Clinical Endocrinologists (AACE):

- Un trastorno con glicemia basal ≥ 126 mg/dl, confirmada en días distintos y con un periodo de no menos 8 horas de ayuno
- Hiperglicemia aleatoria ≥ 200 mg/dl, asociado a síntomas de hiperglicemia, poliuria, polidipsia y pérdida de peso.
- Un Teste de tolerancia oral de glucosa con glucosa ≥ 200 mg/dl a las 2 horas después de una carga de glucosa de 75 gr o 100 gr.
- Una hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c) $\geq 6.5\%$.

Los Individuos con valores mayores a lo normal pero que no alcanzan estos criterios son considerados como “prediabeticos” según los siguientes criterios:

- Glicemia en ayunas de 100 a 125 mg/dl; o intolerancia a la glucosa basal.
- Después de un TTGO, glucosa 140 a 199 a las 2 horas; Intolerancia a la glucosa oral

- Hemoglobina A1c 5.7% a 6.4%.

EPIDEMIOLOGIA:

En los EE UU afecta al 9% a 10% de la población. Prevalencia varía de acuerdo a la etnia.

La incidencia aumenta con la edad, variando cerca del 2% de los 20 a 44 años y 18% entre 65 a 74 años

Explica el 8% de amaurosis y es la principal causa de insuficiencia renal terminal.

Esta condición incrementa el riesgo de enfermedad cardiovascular de 2 a 4 veces respecto a los no diabéticos.

CLINICA:

- Signos y síntomas cardinales de Diabetes Mellitus polidipsia, poliuria y polifagia
- Rara vez presencia de complicaciones en estadios precoces.
- Retinopatía diabética
 - No proliferativa
 - Micro aneurismas, exudados sin hemorragias
 - Estadios avanzados exudados algodonosos y edema de macula
 - Proliferativa con neo proliferación de vasos, hemorragia vítrea, deterioro de la retina
- Catarata y glaucoma es frecuente
- Neuropatía
 - Polineuropatía sensitivo motora
 - Parestesias, hiperestesia, disestesia en guante o en calcetín

- Pérdida de la propiocepción, alteraciones motoras atrofia muscular
- Neuropatía autonómica
 - Gastrointestinal (diarrea, incontinencia fecal)
 - Vejiga neurogénica, impotencia
 - Hipotensión ortostática, taquicardia
 - Poliradiculopatía: dolor, atrofia en más de una raíz nerviosa
- Mononeuropatía generalmente de nervios craneales III, IV, o VI o nervios periféricos
- Nefropatía
- Úlcera en pie
- Artropatía de Charcot

ETIOLOGIA Y CLASIFICACION ACTUALES

1. DM Tipo 1: Por destrucción de las células betas que conduce a déficit de insulina absoluto
2. DM Tipo 2: Déficit relativo de insulina debido a muchos factores (resistencia periférica, alteraciones del receptor de insulina, entre otros)
3. DIABETES SECUNDARIA A OTROS FACTORES:
 - Alteraciones Hormonales (Hormonas contra reguladoras de insulina como Cushing, acromegalia, glucagonoma y otros)
 - Drogas (glucocorticoides, diuréticos)
 - Enfermedades pancreáticas
 - Síndromes Genéticos: diabetes del adulto de presentación en el joven (MODY), mono genética diabetes ocurre en 2% a 5%.
4. DIABETES GESTACIONAL (DG)

De aparición durante la gestación.

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL con:

- Diabetes insípida
- Hiperglicemia de estrés
- Exceso de hormonas o secundaria a otras patologías

EXAMENES DE LABORATORIO PARA DIAGNOSTICO

Los Valores Normales aceptados de glicemia basal son menores de 100 mg/dl de glucosa y menores de 140 mg/dl en condición post prandial de 2 horas. Para las condiciones de riesgo de Diabetes (Pre diabetes) pero aun no la enfermedad declarada se procura glucosas basal ≥ 100 1 125 mg/dl y 2 horas post prandiales $\geq 140 - 199$ mg/dl.

Existe el consenso siguiente:

1. Glicemia basal ≥ 126 mg/dl, confirmada en días distintos y con un periodo de no menos 8 horas de ayuno
2. Hiperglicemia aleatoria ≥ 200 mg/dl, asociado a síntomas de hiperglicemia, poliuria, polidipsia y pérdida de peso.
3. Test de tolerancia oral de glucosa con glucosa ≥ 200 mg/dl a las 2 horas después de una carga de glucosa de 75 gr o 100 gr
4. Hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c) $\geq 6.5\%$.
5. Despistaje debe realizarse pacientes con IMC (Índice de Masa) > 25 kg/m² y obesos

TRATAMIENTO

No existe un consenso específico para determinar el valor objetivo del control de la glucosa sanguínea con el tratamiento así para la ADA se acepta como valor basal ≤ 110 mg/dl y 140 mg/dl cuando la glucosa es postprandial 2 horas.

Para la AACE estos valores basales debieran oscilar entre 110 a 130 mg/dl y ≤ 180 mg/dl para los valores postprandiales. En nuestro medio y particularmente en la Unidad de Endocrinología del Servicio de Especialidades Médicas del Hospital Carlos Alberto Según Escobedo de ESSALUD se acepta como valor de glucemias controladas basal ≤ 140 mg/dl y postprandial ≤ 200 mg/dl (que es el punto de corte para diagnóstico de la enfermedad).

El tratamiento debe procurar en general el control de la HbA1c en valores ≤ 7 para reducir el riesgo cardiovascular, microvascular y macrovascular.

La Diabetes Mellitus 1 (DM1) requiere necesariamente de insulina.

La Diabetes mellitus 2 (DM2) requiere el cambio del estilo de vida que incluye dieta y ejercicio y tanto la ADA, la AACE así como la Asociación Europea recomiendan el inicio de metformina y asociar otros hipoglucemiantes dependiendo del control de la glicemia y de los valores de HbA1c

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO: Se dispone en la actualidad e Insulinas y drogas hipoglicemiantes:

Respecto a la Insulina: pueden emplearse diversos tipos, ya sean análogos como las ultrarrápidas (Lispro, Aspart, Gluglicina) o las de acción prolongada (Glargina, detemir) u homologas de acción rápida (regular) o de acción intermedia (NPH)

Respecto a Hipoglicemiantes orales disponemos de:

- Biguanidas como la Metformina
- Incretinas: Sitagliptin, saxagliptin, vildagliptin, y linagliptin inhiben la enzima DPP-4, responsable de la degradación del péptido similar al glucagón-1 (GLP-1). El Exenatide y liraglutide son péptidos similares al GLP-1
- Inhibidores de la alfa glicosilasa : Acarbose y miglitol
- Sulfonilureas Principalmente de segunda Generación como el glipizide y la glibenclamida y de tercera generación como la glimepirida
- Otras incluyen al Pramlintide un análogo sintético de la amilina pancreática
- Thiazolidinedionas como la pioglitazona
- Inhibidores del cotransportador de Sodio-glucosa (SGLT2) como canagliflozin, dapagliflozin, empagliflozin
- En diabéticos tipo 2 pueden usarse los hipoglucemiantes combinados o inclusive la insulina iniciando 0.3 UI/kg con incrementos de hasta 0.6 a 1.0 UI/kg con los riesgos incrementados de hipoglicemia y raramente reacciones cutáneas
- Uso de la bomba de infusión continua de insulina asociada o no a monitoreo continuo de glucosa es preferible en pacientes insulino dependientes o insulino requirentes
- Bajas dosis de Ácido acetil salicílico (81 mg/día) reducen el riesgo de infarto cardiaco, accidente cerebro vascular y vasculopatía diabética periférica

SEGUIMIENTO Y CONTROL: En el medio se dispone de:

CONTROL DE LA GLICEMIA

1. Métodos clásicos de laboratorio en sangre venosa y en suero los que miden la concentración plasmática de glucosa.

2. AUTOMONITOREO o autocontrol de la glucosa en sangre (SMBG):

utilizando equipos portátiles conocidos como glucómetros, los cuales utilizan la reacción de glucosa oxidasa para la determinación de la glicemia plasmática en sangre capilar. En el medio se disponen diferentes marcas siendo la de mayor uso el Accu-Chek Performa Nano de Roche.

El automonitoreo de la glucosa en sangre (SMBG) es un componente integral del régimen de insulina intensiva recomendado para la mayoría de los pacientes con diabetes tipo 1. Los pacientes con diabetes tipo 1 por lo general requieren pruebas antes de las comidas, durante y después del ejercicio; Y ocasionalmente durante la noche para ajustar las dosis de insulina para las comidas y evitar eventos hipoglucémicos. Directrices similares se aplican a pacientes con diabetes tipo 2 tratados con insulina, aunque sus niveles de glucosa son característicamente más estables, y pueden requerir una monitorización menos frecuente.

Los pacientes con diabetes tipo 2 tratados con sulfonilureas o meglitinidas, que también pueden causar hipoglucemia, deben someterse a una prueba una o dos veces al día durante la titulación de sus dosis, pero después de alcanzar una dosis estable y alcanzar los objetivos glucémicos objetivo.

Es posible que SMBG no sea necesario, o SMBG menos frecuente puede ser apropiado, para pacientes con diabetes tipo 2 que no toman medicamentos asociados con hipoglucemia.

La sangre se toma generalmente de la punta de los dedos. La monitorización de sitios alternos, como la piel del antebrazo, puede dar resultados ligeramente inferiores a los de las puntas de los dedos, ya que

pueden tomar muestras de sangre venosa en lugar de sangre capilar. Si bien esto no debería ser un problema si el paciente utiliza uno u otro sitio exclusivamente, la variabilidad entre pruebas aumentará si se usan numerosos sitios. Sitios alternativos también pueden dar resultados menos confiables cuando hay fluctuaciones rápidas en el azúcar en la sangre.

EL HEMOGLUCOTEST Es el procedimiento que consiste en la determinación del nivel de glucosa plasmática en la sangre capilar, mediante un dispositivo electrónico llamado Glucómetro.

Esta medición obliga a realizarle al paciente una punción leve preferentemente en el pulpejo de un dedo. Para dicha medición se requiere de :

- Tiras reactivas
- Lancetas
- Porta lancetas o lápiz lancetero
- Contenedor o envase específico para guardar las tiras reactivas

Propósitos de la Glucemia Capilar

Determinar el valor de la glicemia de una persona en un momento determinado

Controlar la elevación y descenso de la glicemia (hiperglicemia o hipoglicemias)

Facilitar el control y el auto control de la diabetes mellitus

Niveles de glucosa en sangre

El valor normal en ayunas es de 70 – 100 mg/dl

3. **EL MONITOREO CONTINUO DE GLUCOSA.** Hace pocos años fue aprobado por la FDA para el autocontrol de la glicemia utilizando el líquido tisular el cual es equivalente a la glicemia plasmática. Actualmente en el medio existen equipos de monitoreo de glucosa de la marca Medtronic Paradigm/Guardian RT.

Existe además: Medtronic iPro, DexCom SEVEN PLUS, Abbot Navigator.

Con la monitorización continua de glucosa (CGM), los niveles de glucosa en sangre se informan al paciente en tiempo real. El uso consistente y confiable de un sistema CGM puede mejorar modestamente el control glucémico en adultos con diabetes tipo 1 y diabetes tipo 2 insulinoquirientes. Algunos estudios han mostrado menos períodos de hipoglucemia con CGM, pero existen preocupaciones con la reproducibilidad de los resultados de glucosa, particularmente en el rango de glucosa más bajo, con CGM actualmente disponible.

Los pacientes con diabetes mellitus con mayor probabilidad de beneficiarse de CGM incluyen a aquellos que ya entienden y están altamente motivados para usar terapia insulínica intensiva, continúan el monitoreo frecuente de glucosa domiciliaria con fíngerticks y usan la información de tendencias de CGM para hacer ajustes a la insulina.

EQUIPOS PARA MEDICION CONTINUA DE GLUCOSA

En el medio se dispone únicamente del GUARDIAN DE MEDTRONIC

Como se mencionó se trata de un equipo que consta de:

- Sensor de glucosa (Enlite)
- Enlite Serter (Aplicador del sensor)
- Transmisor de señal (MiniLink)

- Guardian (Equipo electrónico que registra y muestra datos de glucosa)
- Programa CareLink (Organiza los reportes de glucosa)
- Cintas adhesiva para fijación
- Batería
- Cargador para Sensor Enlite)
- Glucómetro

Mediante el serter se coloca el sensor en la piel del paciente generalmente en el abdomen y se fija adhiriendo al transmisor de señal. Este emite una señal que es captada por el Guardian quien registra y graba los valores de glucosa entre 1 a 5 minutos de frecuencia basados en la variación eléctrica que genera la concentración de glucosa.

- VIGILANCIA DE FACTORES DE RIESGO:
 1. Dieta
 2. Ejercicio
 3. Reducción del tabaco
 4. Control del peso corporal y del índice de masa corporal
 5. Control del colesterol y presión arterial
- EVALUACIÓN PRECOZ DE LAS COMPLICACIONES TARDÍAS DE LA DIABETES.
 1. Evaluación oftalmológica
 2. Monitoreo de la función renal
 3. Evaluación de la progresión de la neuropatía
 4. Evaluación del pie
- Control de complicaciones como hipoglicemia

En general el objetivo del tratamiento de la diabetes mellitus se establece como la necesidad de un adecuado control de la glicemia manteniéndola en valores normales procurando reducir los riesgos de la hiperglicemia así como de la hipoglicemia con la finalidad de evitar las complicaciones tardías de la enfermedad

2.2. GLUCEMIA

La glucosa es un monosacárido simple formado por seis átomos de carbono. Su metabolismo oxidativo participa como sustrato de la mayor parte de la energía requerida por el organismo. Esta condición requiere mantener el control homeostático de la glucemia en valores que oscilen entre 70 y 110mg/dl en ayunas en sujetos normales.

Para la determinación de glucosa en sangre total se usaron diversos métodos como el de Somogi Nelson que hoy en día han sido sustituidos por métodos enzimáticos más veloces y que miden la glucosa en suero. Esta diferenciación es importante ya que la concentración de la glucosa en el suero es distinta a la de la sangre total. Esta última contiene más proteínas que el suero y menor porcentaje de agua por lo que la concentración de glucosa es menor.

Los equipos de glucometría portátiles (glucómetros) han determinado un gran avance en el autocontrol de los valores de glucemia en pacientes diabéticos. Sin embargo debido a que utilizan sangre completa puede originar discrepancias con los valores obtenidos en laboratorios convencionales donde se analizan los valores de glucosa en suero. Estas diferencias pueden ser muy evidentes en condiciones de anemia, que tendería a elevar los valores de glucemia o de poliglobulia, que originaría el efecto contrario.

De allí que es conveniente verificar regularmente los resultados con determinaciones convencionales de laboratorio para constatar que las diferencias se enclavan dentro de límites aceptables ($\pm 15\%$ respecto al resultado del laboratorio de referencia).

Hiperglucemia

Expresa la elevación de la glucemia y puede ser:

- Fisiológica la que se caracteriza por ser una condición transitoria y leve que se puede observar en situaciones de ansiedad, esfuerzos musculares intensos y, ocasionalmente durante la menstruación o exposición a baños calientes.
- Inducida por estrés y por tanto relacionada con situaciones de activación catecolaminérgica, especialmente en el paciente crítico: politraumatismos, grandes quemados, sepsis, *shock*, accidente cerebrovascular, infarto agudo de miocardio, hepatopatía descompensada, epilepsia, encefalitis, etc.
- La Intolerancia a la glucosa en condiciones basales se caracteriza por valores repetidos de glucemia basal de entre 110 y 125mg/dl y en condiciones post prandiales a glucemias de entre 140-199mg/dl a las 2 horas de una prueba de sobrecarga oral de glucosa.
- La Diabetes mellitus: definida según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1998 por valores repetidos de glucemia basal mayor o igual a 126mg/dl o glucemia a los 120 minutos de la prueba de tolerancia oral a la glucosa mayor o igual a 200mg/dl. Estas determinaciones deben confirmarse una segunda vez salvo en situaciones de descompensación metabólica aguda.
- La diabetes gestacional, que habitualmente cede después del parto, pero que es un factor predictor de diabetes futura (el 60% de los casos desarrollan diabetes en los 15 años siguientes, Los criterios para el diagnóstico son la superación en

2 de los siguientes 4 puntos en la prueba de sobrecarga oral con 100g de glucosa: basal 105mg/dl; 60 minutos 190mg/dl; 120 minutos 165mg/dl; 180 minutos 145mg/dl.

- Hiperglucemia secundaria a endocrinopatías: acromegalia, síndrome de Cushing, hipertiroidismo, glucagonoma, somatostatinoma.
- Hiperglucemia iatrógena: secundaria a tratamiento con glucocorticoides, hormona adrenocorticotropa (ACTH) o diuréticos tiazídicos.
- Hiperglucemia por intoxicación aguda con monóxido de carbono, morfina, salicilatos o teofilinas.
- Hiperglucemia secundaria a pancreatitis aguda: marcador de gravedad si es mayor de 250mg/dl.
- Otras causas de hiperglicemia son: avitaminosis B, encefalopatía de Wernicke, ataxia de Friedreich, tumores de los ganglios basales.

Hipoglucemia

Es la condición de baja concentración de glicemia, inferior a 55mg/dl.

Tradicionalmente la hipoglucemia se ha clasificado en 2 grupos:

- De ayuno: caracterizada por aparición del cuadro después de 5-6 horas tras la última ingesta.
- Postprandial o reactiva: en la que se desarrollan los síntomas 2-4 horas después del consumo de alimentos.

Hipoglucemia en el paciente diabético

Se debe a un efecto inducido por la dosis de insulina y/o por los antidiabéticos orales en ocasiones asociados al esfuerzo físico realizado y/o a una baja ingesta calórica.

Las sulfonilureas son las drogas que con mayor frecuencia provocan hipoglucemia, que puede prolongarse hasta más 72 horas.

Hipoglucemia reactiva

Es la que se produce después de la ingesta y es autolimitada. Se debe a:

- Defectos enzimáticos en el metabolismo hidrocarbonado o aminoacídico: galactosemia, intolerancia a la fructosa, sensibilidad a la leucina.
- Hiperinsulinemia alimentaria en pacientes con tránsito intestinal rápido como en el síndrome de Dumping.
- Hipoglucemia reactiva idiopática: en relación con el mecanismo anterior sin que se encuentre una causa definida.

Hipoglucemia de ayuno o postabsortiva: Se produce

1. Por aumento de la captación de glucosa por los tejidos no compensada por aumento en la producción de glucosa:
 - a. Con hiperinsulinemia:
 - Insulinoma
 - Hipoglucemia autoinmune
 - Hipoglucemia neonatal
 - Fármacos (quinina, pentamidina).
 - Sepsis e insuficiencia glandular (Hepática y renal)

b. Con concentraciones adecuadas de insulina:

- Tumores extrapancreáticos mesenquimatosos (mesoteliomas, sarcomas retroperitoneales]
- Déficit enzimático hereditario: déficit de carnitina y alteraciones en la oxidación de los ácidos grasos.
- Caquexia.

2. Por déficit de la síntesis de glucosa:

- Insuficiencia adrenal
- Defecto de secreción de la hormona de crecimiento.
- Déficit de secreción de catecolaminas y/o glucagón.
- Déficit enzimático: glucogenosis, déficit de fructosa 1,6-difosfato.
- Hipoglucemia cetósica de la infancia.
- Malnutrición grave.
- Insuficiencia hepática aguda grave.
- Insuficiencia cardíaca o renal en fases muy avanzadas.
- Intoxicación por alcohol
- Salicilatos y otros fármacos en dosis elevadas.

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.1. A nivel local

Autor: Tito Parrilla, Luis Bernardino.

Título: Causas de mortalidad en pacientes diabéticos, estudio realizado en el Hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa 1984 - 1996.

Resumen: Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo en 110 pacientes fallecidos, portadores de Diabetes Mellitus; con el fin de conocer las causas de mortalidad en estos pacientes, en el Hospital Regional Honorio Delgado Arequipa; en un periodo de 12 años, del 1ro. de junio de 1984 al 30 de junio de 1996. De los 110 pacientes diabéticos, 64 correspondieron al sexo femenino (58.2 por ciento) y 46 al masculino (41.8 por ciento); siendo no significativa la diferencia; los grupos etarios de mayor mortalidad estuvieron entre los 60 y 69 años; el promedio de edad para ambos sexos es de 68.9 años; la mayoría tenía de ocupación su casa; y el 19.1 por ciento presentaban antecedentes familiares positivos de Diabetes Mellitus. Dentro de 1984 - 1996 las causas de muerte más frecuente en los pacientes diabéticos del Hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa fueron: Las infecciones (40.9 por ciento), principalmente Bronconeumonía; seguido de los Trastornos Vasculares (31.8 por ciento), principalmente por Infarto Agudo de Miocardio y Nefropatía Diabética; y luego los Trastornos Metabólicos Agudos (17.3 por ciento), principalmente por Coma Hiperosmolar no Cetósico. Las condiciones asociadas a la Diabetes Mellitus más frecuentes fueron: Anemia e Infección Urinaria. (AU)

3.2. A nivel nacional

Autor: Jaime Pajuelo; José Sánchez

Título: El síndrome metabólico en adultos, en el Perú

Resumen:

Objetivo: Conocer la prevalencia del síndrome metabólico en la población adulta del Perú.

Materiales y Métodos: Se estudió 4091 personas mayores de 20 años. El 50,4% correspondió al género femenino y 49,6% al masculino. Estas personas fueron

elegidas sobre la base de un muestreo por conglomerado trietápico, que representa el nivel nacional y los siguientes ámbitos: Lima metropolitana, resto de la costa, sierra urbana, sierra rural y selva. A todos se les tomó el peso, la talla, la circunferencia de la cintura, la presión arterial, y se les dosó triglicéridos, colesterol HDL y glucosa. Para el diagnóstico del síndrome metabólico se utilizó el criterio del National Cholesterol Education Program ATP III (Adult Treatment Panel).

Resultados: La prevalencia nacional del síndrome metabólico fue 16,8%. Lima metropolitana (20,7%) y el resto de la costa (21,5%) fueron los únicos ámbitos que estuvieron por encima de la prevalencia nacional. La sierra rural es la que presentó los valores más bajos, con 11,1%. El género femenino (26,4%) superó ampliamente al masculino (7,2%). El síndrome metabólico fue más prevalente en las personas con obesidad que en las que tenían sobrepeso. A mayor edad, mayor presencia del síndrome metabólico. Conforme se incrementó la circunferencia de la cintura, las otras variables lo hicieron de la misma manera.

Conclusiones: En el país, 2 680 000 personas presentaron el síndrome metabólico, lo que significa que una gran cantidad de personas se encuentra en riesgo de su salud por las diversas alteraciones que le pueden ocurrir. Conociendo que la principal causa de este problema es el sobrepeso y la obesidad, hay que realizar estrategias que permitan combatir lo mencionado. Estas estrategias son ampliamente conocidas: tener una alimentación saludable y realizar una actividad física.

3.3. A nivel internacional

Autor: National Diabetes Data Group

Título: Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus and Other Categories of Glucose Intolerance

Resumen: A classification of diabetes and other categories of glucose intolerance, based on contemporary knowledge of this heterogeneous syndrome, was developed by an international workgroup sponsored by the National Diabetes Data Group of the NIH. This classification, and revised criteria for the diagnosis of diabetes, were reviewed by the professional members of the American Diabetes Association, and similar versions were circulated by the British Diabetic Association, the Australian Diabetes Society, and the European Association for the Study of Diabetes. The ADA has endorsed the proposals of the international workgroup, and the Expert Committee on Diabetes of the World Health Organization has accepted its substantive recommendations. It is proposed that this classification be used as a uniform framework in which to conduct clinical and epidemiologic research so that more meaningful and comparative data will be obtained on the scope and impact of the various forms of diabetes and other classes of glucose intolerance.

Medical treatment of diabetes is not considered in this paper, and the classification is not an attempt to define guidelines for therapy of patients.

The salient changes proposed in the classification are that 1. The insulin-dependent, ketosis-prone type of diabetes, which is associated with increased or decreased frequency of certain histocompatibility antigens (HLA) on chromosome 6 and with islet cell antibodies, be considered a distinct subclass of diabetes [insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM)]. This type of diabetes has been inappropriately termed

juvenile diabetes. Since it can occur at any age, it is recommended that diagnosis based on age of onset be eliminated.

2. The noninsulin-dependent, nonketosis-prone types of diabetes, which are not secondary to other diseases or conditions, be considered a second distinct subclass of diabetes [noninsulin-dependent diabetes mellitus (NIDDM)]. This subclass has been divided-according to whether or not obesity is present (obese NIDDM and nonobese NIDDM, respectively), and patients in this subclass can be further characterized by the type of treatment they receive (insulin, oral hypoglycemic agents, diet) or by other characteristics of interest to the researcher. It is believed that heterogeneity within this subclass, and also within IDDM, will be demonstrated by further research.

3. The types of diabetes caused by other conditions or found in increased frequency with other conditions (implying an etiologic relationship) be considered a third subclass of diabetes mellitus—diabetes associated with certain conditions and syndromes. This subclass has been divided according to the known or suspected etiologic relationships.

4. The class gestational diabetes be restricted to women in whom glucose intolerance develops or is discovered during pregnancy.

5. Individuals with plasma glucose (PG) levels intermediate between those considered normal and those considered diabetic [see (8)] be termed to have impaired glucose tolerance. It is proposed that the terms chemical, latent, borderline, subclinical, and asymptomatic diabetes, which have been applied to persons in this class, be abandoned, since use of the term diabetes invokes social, psychologic, and economic sanctions that are unjustified in light of the lack of severity of their glucose intolerance.

Autor: Freckmann G , Baumstark A, Jendrike N, Zschornack E, Kocher S, Tshiananga J, Heister F, Haug C.

Título: System accuracy evaluation of 27 blood glucose monitoring systems according to DIN EN ISO 15197

Resumen: Blood glucose (BG) monitoring systems enable diabetes patients to effectively control and adjust their therapy. BG monitoring systems with a Conformité Européenne (CE) label should meet the standard DIN EN ISO 15197:2003: $\geq 95\%$ of the BG results shall fall within ± 15 mg/dL of the reference method at BG concentrations < 75 mg/dL and within $\pm 20\%$ at BG concentrations ≥ 75 mg/dL. We intended to verify if BG monitoring systems with a CE label fulfill these minimum accuracy requirements. We evaluated 27 BG monitoring systems from 18 manufacturers for system accuracy according to DIN EN ISO 15197:2003. Twentyfour systems were compared with the glucose oxidase reaction (YSI 2300 glucose analyzer [YSI Life Sciences, Yellow Springs, OH]) and three systems with the hexokinase reaction (Hitachi 917 [Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Germany]). Duplicate measurements of 100 blood samples with a defined distribution of BG concentrations from 20 mg/dL to 600 mg/dL from ≥ 100 subjects were included in the evaluation. Sixteen of the 27 BG monitoring systems fulfilled the minimum accuracy requirements of the standard, i.e., $\geq 95\%$ of their results showed the minimum acceptable accuracy. Overall, the mean percentage of results showing the minimum acceptable accuracy was $95.2 \pm 5.2\%$, ranging from 80.0% to 100.0%. More than 40% of the evaluated BG monitoring systems did not fulfill the minimum accuracy requirements of DIN EN ISO 15197:2003. As inaccurate BG monitoring systems bear the risk of false treatment decisions by the diabetes patient

and subsequent possible severe health injury, manufacturers should regularly and effectively check the quality of BG meters and BG test strips.

4. OBJETIVOS.

4.1. General

Encontrar el método más eficaz y rápido para alcanzar la euglicemia basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren tratamiento con insulina

4.2. Específicos

- 1) Describir el uso del monitoreo continuo de glucosa y el hemoglucotest para el control de la glucosa basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren tratamiento con insulina.
- 2) Identificar el método más rápido para el control de la Glucosa basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren tratamiento con insulina.
- 3) Establecer la importancia del monitoreo continuo para alcanzar la euglicemia basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren tratamiento con insulina.

5. HIPÓTESIS

El monitoreo continuo de glucosa es más eficiente y permite un control más rápido de la glicemia basal y postprandial que el automonitoreo por hemoglucotest en pacientes con diabetes mellitus que requieren de Insulina en el hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo entre noviembre del 2016 a Febrero 2017.

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

5. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

- Técnicas:
 - Hemoglucotest
 - Monitoreo continuo
- Instrumentos:
 - Equipo de hemoglucotest Accu-Chek Performa Nano
 - Equipo de monitoreo continuo marca medtronic
- Materiales:
 - Para hemoglucotest
 - Tiras reactivas
 - Lancetas
 - Porta lancetas o lápiz lancetero
 - Contenedor o envase específico para guardar las tiras reactivas
 - Para monitoreo continuo marca medtronic
 - Sensor de glucosa (Enlite)
 - Enlite Serter (Aplicador del sensor)
 - Transmisor de señal (MiniLink)
 - Guardian (Equipo electrónico que registra y muestra datos de glucosa)
 - Programa CareLink (Organiza los reportes de glucosa)
 - Cintas adhesiva para fijación
 - Batería
 - Cargador para Sensor Enlite)
 - Glucómetro

6. Campo de verificación

- Ubicación geográfica: El presente estudio se realizara en el Departamento de Arequipa, provincia de Arequipa, en el Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo de ESSALUD.
- Ubicación temporal: 2016 a febrero de 2017
- Unidades de estudio: pacientes diabéticos que requieren tratamiento con insulina con glicemias no controladas

2.1. Unidades de estudio:

- **Población:** Pacientes diabéticos que requieren tratamiento con insulina de acción lenta y ultra rápida con glicemias no controladas o con valores elevados de Hemoglobina Glicosilada (HbA1c) mayores de 7.5 y que acuden al servicio de endocrinología del Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo de ESSALUD
- **Muestra:** Por criterio de experto 20 pacientes que se someterán a monitoreo continuo y 20 pacientes que se someterán a automonitoreo de glucosa con hemoglucotest. Los pacientes serán asignados aleatoriamente a cada grupo
- **Criterios de Inclusión**

Edad : 20 a 70 años

Género: Ambos géneros

Tiempo de enfermedad: Pacientes que tengan entre 5 y 20 años de enfermedad diagnosticada

Consentimiento informado: Firmado

Hemoglobina	Entre 12 y 14 g/dl
Hemoglobina glicosilada :	Por encima de 7.5
Pacientes con Diabetes Mellitus:	Que requieren tratamiento con Insulina Lenta asociada a ultra rápida
Dieta	Controlada por nutricionista
Actividad Física	Moderada
Acceso a servicio de Salud	Asegurados con acceso al Servicio de Endocrinología del HNCASE ESSALUD

• **Criterios de Exclusión**

Complicaciones de la Diabetes Mellitus:	• Nefropatía diabética • Estadio IV y V • Pie diabético • Complicado • Estrés físico o psíquico
Anemia	De cualquier etiología
Poliglobulia	De cualquier etiología
Enfermedades concomitantes:	Hepáticas, pancreáticas, o cardíacas
Complicación aguda de Diabetes Mellitus	En los últimos 6 meses
Hábitos Nocivos:	Ingesta de Alcohol en los

últimos 3 meses

Consumo de drogas

alucinógenas

Consumo de Fármacos:

Que tome drogas

hipoglicemiantes orales o con

efecto hipoglicemiantes durante

el tratamiento o la evaluación

7. Estrategia de Recolección de datos

Los pacientes sometidos al estudio serán evaluados respecto a su terapia con insulina de acción lenta y de acción ultrarrápida en dosis múltiple con la finalidad de poder alcanzar controles de glicemia basal y postprandial en el menor tiempo posible para ello se asignará aleatoriamente a 20 pacientes el uso del equipo de monitoreo continuo de glucosa , haciendo las lecturas día a día y ajustando los valores o las necesidades de requisitos de insulina día a día, consignando los valores de la glicemia basal y de las dos horas post prandiales del desayuno, almuerzo y cena; así mismo en el caso de los pacientes con auto monitoreo por hemoglucotest se hará la evaluación de la glicemia basal y de las dos horas post prandiales del desayuno, almuerzo y cena también día a día ajustando los requerimientos de insulina de acuerdo la escala habitual, se tomará en cuenta los días que transcurren desde inicio del tratamiento hasta el momento en que se alcancen euglicemia basal y euglicemia postprandial.

Para considerar el control de la glicemia se tomó como limites los valores de ≥ 70 a ≤ 140 mg/dl de glucosa basales y ≤ 200 mg/dl para los post prandiales de dos horas después del desayuno almuerzo y cena.

3.1. Organización

Se coordinara con la gerencia del HNCASE y la jefatura del Servicio de Especialidades Médicas Unidad de Endocrinología el Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo de ESSALUD Arequipa para obtener la autorización de la realización de los procedimientos y el acceso a los pacientes de estudio.

Identificados los pacientes y asignados los grupos se procederá a la toma del consentimiento informado.

Los datos de glicemia y de tratamiento con insulina así como los valores obtenidos se consignaran en una ficha de datos

3.2. Recursos

a) Humanos

- Fabricio Rodrigo Beltrán Obando
- Fernando Maximiliano Beltrán Castañeda (Asesor)

b) Financieros:

- Asesor: S/.0.00
- Equipos, insumos, transporte: Asumidos por el Investigador

3.3. Criterios para manejo de resultados

b) Plan de Procesamiento

Estadística descriptiva y prueba exacta de Fisher para encontrar la relación o diferencia significativa entre la velocidad con que se alcanza la glicemia controlada con ambos métodos.

El paquete estadístico que se empleara será el SSPSS Ver 19.0



II. Cronograma de Trabajo

ACTIVIDADES	2016								2017							
	NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA																
ELABORACIÓN DE PROYECTOS																
APROBACIÓN DE PROYECTO COMITÉ DE ÉTICA Y CATEDRA																
PRESENTACIÓN DE PROYECTO Y TOMA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO																
EJECUCIÓN DE PROYECTO																
PRESENTACION DE RESULTADOS																

REFERENCIAS

1. J.M Prieto Valtueña. La clínica y el laboratorio, 20 ed. Barcelona (España): M MASSON; 2006.
2. Maxine A. Papadakis, Stephen J. McPhee. CURRENT Medical Diagnosis & Treatment, 54 ed. : Mc Graw Hill; 2015.
3. FRED F. FERRI. Ferri's CLINICAL ADVISOR. : EL SEVIER; 2015.
4. Colwell JA. Intensive insulin therapy in type II diabetes: rationale and collaborative clinical trial results. Diabetes 1996;45(Suppl 3):87-90.
5. Davis TM, Millins H, Stratton IM, Holman RR, Turner RC. Risk factors for stroke in type 2 diabetes mellitus. United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) 29. Arch Intern Med 1999;24;159(10):1097-1103.
6. Edelman SV. Importance of glucose control. Med Clin North Am 1998;82(4):665-687.
7. Benjamin RJ, Sacks DB. Glycated protein update: implications of recent studies, including the diabetes control and complications trial. Clin Chem 1994; 40(5):683-687.
8. Ginsberg BJ, Mazze R. Clinical consequences of the Diabetes Control and Complications Trial. N J Med 1994;91(4):221-224.
9. Keen H. The Diabetes Control and Complications Trial (DCCT). Health Trends 1994;26(2):41-43.
10. Nathan DM. The rationale for glucose control in diabetes mellitus. Endocrinol Metab Clin North Am 1992;21(2):221-235.
11. Nasr CE, Hoogwerf BJ, Faiman C, Reddy SS. United Kingdom Prospective Study (UKPDS). Effects of glucose and blood pressure control and complications of type 2 diabetes mellitus. Cleve Clin J Med 1999; 66(4):247-253.

12. Florkowski CM, Scott RS. Type 2 diabetes towards the new millennium the relative importance glycaemic versus lipid control. Aust NZ J Med 1999;29(2):249-253.
13. Tamborlane WV, Ahern J. Implications and results of de Diabetes Control and Complications trial. Pediatr Clin North Am 1997;44(2):285-300. R. Belazzi, G. Nucci y G. Cobelli, "The Subcutaneous Route to Insulin-Dependent Diabetes Therapy", IEEE Engineering in Medicine and Biology, 20(2001), 54-64.
14. E.F. Camacho y C. Bordona, Model Predictive Control, Springer Verlag London Limited (1999).
15. D.U. Campos-Delgado, R. Femat, E. Ruiz-Velázquez y A. Gordillo-Moscoco, "Knowledge-Based Controllers for Blood Glucose Regulation in Type I Diabetic Patients by Subcutaneous Route", Proceedings of the International Symposium on Intelligent Control, Houston, 3-5 October (2003).
16. L.M. Dickerson, "Insulin Therapy in the Treatment of Diabetes Mellitus", [http://www.musc.edu/dfm/pharmdMed%20Resident/in sulin.pdf](http://www.musc.edu/dfm/pharmdMed%20Resident/in%20sulin.pdf), (1999).
17. F.J. Doyle III, B. Srinivasan y D. Bonvin, "Run-to-Run Control Strategy for Diabetes Management", Proceedings of the SSrd Annual EMBS International Conference, Istanbul, Turkey, October 25-28 (2001).
18. E.D. Lehmann y T. Deutsch, "Compartmental models for glycaemic prediction and decision-support in clinical diabetes care: promise and reality", Computer Methods and Programs in Biomedicine, 56(1998), 193 204.
19. E.D. Lehmann, "The freeware AÍDA Interactive educational diabetes simulator - <http://www.2aida.org> - (1) A download survey for AÍDA v4.0", Diagnostic and Medical Technology, 7(2001), 504-515.
20. S.M. Lynch y B.W. Bequette, "Model Predictive Control of Blood Glucose in Type I Diabetics Using Subcutaneous Glucose Measurements", Proceedings of the American Control Conference, Anchorage, AK, May 8-10 (2002).

21. R.S. Parker, F.J. Doyle III y N.A. Peppas, "A Model- Based Algorithm for Blood Glucose Control in Type I Diabetes Patients", IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 46(1999), 148-156.
22. J. Radziuk y S. Pie, "Hepatic Glucose Uptake, Gluconeogenesis and the Regulation of Glycogen Synthesis", Diabetes Metabolism, Research and Reviews, 17(2001), 250-272.
23. Seclén S. Enfermedades crónicas no transmisibles en la población peruana. Rev Med Hered. 1995; 6(4): 161-162.
24. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. Lancet. 2004;364(9438):937-52.
25. Piedra A, Marticorena E, Muro M, Díaz C, Picón-Reategui E, Liñan A, et al. Lípidos en individuos normales de altura y de nivel del mar a propósito del proceso de envejecimiento en la altura. Arch Biol Andina. 1981; 11:20–25.
26. Segura L, Regulo C, Parodi J. Factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en el Perú (Estudio TORNASOL). Rev Per Cardiol. 2006;32(2):82-128.
27. Jaillard AS, Hommel M, Mazetti P. Prevalence of stroke at high altitude (3380 m) in Cuzco, a town of Peru. A population-based study. Stroke. 1995; 26(4):562-68.
28. Rivas-Nieto AC, Curioso WH, Guillén C. Participación estudiantil en proyectos de intervención rural en salud: la experiencia IRIS-X en Perú. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2009; 26(3):387-94.
29. Medina-Lezama J, Zea-Díaz H, Morey-Vargas OL, Bolaños-Salazar JF, Muñoz-Atahualpa E, Postigo- MacDowall M, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in

- Peruvian Andean Hispanics: The PREVENCIÓN study. *Diabetes Res Clin Pract.* 2007;78(2):270-81.
30. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. *Circulation.* 2002;106:3143-421.
31. Comparison of insulin regimens in patients with noninsulindependent diabetes mellitus. YkiJärvinen H , Kauppila M, Kujansuu E, Lahti J, Marjanen T, Niskanen L, Rajala S, Ryysy L, Salo S, Seppälä P, et al. *N Engl J Med.* 1992 Nov 12;327(20):1426-33
32. Comparison of insulin regimens in patients with noninsulindependent diabetes mellitus. YkiJärvinen H , Kauppila M, Kujansuu E, Lahti J, Marjanen T, Niskanen L, Rajala S, Ryysy L, Salo S, Seppälä P, et al. *N Engl J Med.* 1992 Nov 12;327(20):1426-33
33. American Diabetes Association . “Standards of medical care in diabetes. 2016”

ANEXO N° 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En Arequipa a los..... días del mes de..... Del año.....

Después de haber sido informado de los fines objetivos procedimientos y otros datos pertinentes sobre el estudio “Eficiencia del control de la glucosa basal y postprandial en pacientes con diabetes mellitus que requieren de insulina, controlados por hemoglucotest versus pacientes con monitoreo continuo en el hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo de Noviembre 2016 a Febrero de 2017” , por el autor el Bachiller Fabricio Rodrigo Beltrán Obando con DNI 45203688 y después de haber hecho las preguntas que considere pertinentes he recibido respuesta satisfactoria y por lo tanto en uso de mis facultades sin coerción de ningún tipo y libremente Yo, con DNI doy mi consentimiento para participar en dicho estudio. Autorizando al autor para el uso de la información recolectada solo para los fines de este estudio. Debiéndose de mantener la confidencialidad sobre mi identidad y condición clínica, así como evitar el uso de mi identidad en forma pública. Por lo cual firmo el presente consentimiento informado.

Observaciones:.....

Nombres y Apellidos.....

DNI..... Fecha:..... Hora:.....

Firma:.....

Fabricio Rodrigo Beltrán Obando DNI 45203688

Fecha:.....

ANEXO N° 2

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Ficha N°..... Fecha:..... Hora.....

Nombres y Apellidos:

Firma de consentimiento informado: si no Grupo SMBG..... CMG.....

Edad:años Género:.....

Cumple con criterios de exclusión.....si.....no

Cumple con criterios de inclusión.....si.....no

Tiempo de enfermedad:.....años

Tiempo de uso de insulina:.....años

N°	Nombre						HbA1c		Glucosa Basal	
Fecha	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Control Glicemia		
								Ambos B y PP		
Basal								Control Basal		
2hpp Des.								2 h PP Desayuno		
2hpp Alm.								2 Hs PP Alm.		
2hpp Cena								2 Hs PP Cena		

Observaciones:

.....

.....

.....

.....