



Control y seguimiento de la gestante diabética por el personal de enfermería

Control and monitoring of the diabetic pregnant by nurses

Autor: Sandra Pérez Castillo

Grado en Enfermería curso 2013-2014

Escuela Universitaria de Enfermería “Casa de Salud Valdecilla”

Director: Álvaro Marcelino Díaz Martínez

Dpto. de Fisiología y Farmacología, Facultad de Medicina

Universidad de Cantabria, Santander

Mayo 2014

INDICE

1. Introducción	3
2. Tipos de diabetes mellitus	4
3. Diabetes gestacional	4
3.1 Definición.....	4
3.2 Fisiopatología.....	5
3.3 Complicaciones	5
3.4 Factores de riesgo.....	7
3.5 Cribado y diagnóstico	7
3.5.1 Test O' Sullivan	8
3.5.2 Sobrecarga oral de glucosa (SOG)	8
3.6 Tratamiento	10
3.6.1 No farmacológico.....	10
3.6.1.1 Dieta	10
3.6.1.2 Ejercicio físico.....	11
3.6.1.3 Automonitorización de la glucemia	12
3.6.2 Farmacológico	12
3.6.2.1 Insulina	12
a) Síntesis, secreción y receptores de insulina	13
b) Efectos fisiofarmacológicos	14
c) Características de la administración de insulina	15
d) Efectos adversos	16
e) Insulina y embarazo.....	16
f) Tipos de insulina	17
g) Papel del personal de enfermería en la insulino terapia	20
3.6.2.2 Hipoglucemiantes orales.....	20
3.7 Control de la diabetes gestacional	21
3.7.1 Embarazo.....	21
3.7.2 Parto	23
3.7.3 Post-parto / lactancia	23
4. Unidades de diabetes y embarazo en Cantabria	24
5. Bibliografía	26

RESUMEN

La diabetes mellitus, enfermedad caracterizada por la presencia de hiperglucemia, presenta una elevada prevalencia, morbilidad y mortalidad. Entre los diversos tipos de diabetes, la diabetes mellitus gestacional (DMG) es una de las complicaciones metabólicas que pueden aparecer durante el embarazo. En este trabajo hemos revisado el estado actual del conocimiento sobre este tipo de diabetes: su prevalencia y otras características epidemiológicas, las principales manifestaciones clínicas y complicaciones materno-fetales, cuáles son los tests de cribado y diagnóstico de la diabetes mellitus gestacional, y los actuales tratamientos farmacológicos (insulina e hipoglucemiantes orales) y no farmacológicos (medidas dietéticas y ejercicio). De especial importancia es la existencia de un equipo multidisciplinar dentro del sistema sanitario (“unidades de diabetes y embarazo”), formado por obstetras, endocrinos y personal de enfermería que se encargarán del control y seguimiento de la enfermedad durante todo el embarazo, parto y postparto, así como de la correcta educación de la gestante acerca de la enfermedad, tratamiento y cuidados para poder reducir y prevenir la morbilidad y mortalidad neonatal, fetal y materna.

Palabras clave: insulina, diabetes, embarazo, educación en enfermería.

ABSTRACT

Diabetes mellitus, a disease characterized by the presence of hyperglycemia, has a high prevalence, morbidity and mortality. Among the various types of diabetes, gestational diabetes mellitus (GDM) is a metabolic complication that can occur during pregnancy. In this essay we have reviewed the current state of knowledge about this type of diabetes: its prevalence and other epidemiological characteristics, main clinical manifestations and maternal/fetal complications, tests used for screening and diagnosis of gestational diabetes mellitus, and current pharmacological (insulin and oral hypoglycemic drugs) and non-pharmacological (dietary and exercise measures) treatments. Of particular importance is the existence of a multidisciplinary team within the health system (“diabetes and pregnancy units”) including obstetricians, endocrinologists and nurses who will be responsible for controlling and monitoring the disease during pregnancy, delivery and postpartum, as well as the proper education of pregnant women about the disease, treatment and healthy habits in order to reduce and prevent neonatal, fetal and maternal morbidity and mortality.

Key Words: insulin, diabetes, pregnancy, nursing education.

1. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es uno de los problemas de salud más importantes en el mundo debido a su creciente prevalencia, elevada morbilidad y mortalidad, así como su repercusión socio-económica. Según la Asociación Americana de Diabetes (ADA), la diabetes mellitus es una enfermedad crónica metabólica caracterizada por la presencia de hiperglucemia (aumento del azúcar en sangre), que puede estar causada por una deficiencia en la producción de insulina por las células β del páncreas y/o una resistencia a las acciones fisiológicas de ésta [1].

En los últimos años, se ha observado un aumento notable de la población afectada por esta enfermedad. La prevalencia de la diabetes mellitus en el año 2000 era de 171 millones de personas en el mundo y la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que el número de personas afectadas será de unos 361 millones de personas en el año 2030 [2,3].

Además de su elevada prevalencia, esta enfermedad es una de las primeras causas de mortalidad en el mundo, en gran medida, debido a las complicaciones que pueden aparecer tanto a corto como a largo plazo. Según datos de la OMS, en el año 2004 fallecieron 3,4 millones de personas como consecuencia del exceso de azúcar en sangre y más del 80% de las muertes se registraron en países de medios y bajos ingresos. Con el fin de evitar estas complicaciones, el objetivo principal en el tratamiento de una persona diabética consiste en alcanzar un óptimo control de esta enfermedad. De este modo, prevenimos la aparición de complicaciones agudas como la cetoacidosis, el coma hiperosmolar e incluso la muerte. Además, retrasamos y prevenimos las posibles complicaciones crónicas que pueden aparecer alrededor de los 15-20 años de evolución de la diabetes y que se relacionan con una disminución de la calidad de vida del paciente y aumento de la morbimortalidad. Las complicaciones crónicas más comunes que pueden aparecer en un paciente diabético son las enfermedades cardiovasculares, neuropatías, retinopatías y nefropatías [3].

El aumento de personas afectadas por esta enfermedad, su gravedad y la gran cantidad de cuidados que requieren estos pacientes hace necesaria la intervención de un equipo multidisciplinar que se encargue de su seguimiento y supervisión, así como de la educación acerca de la enfermedad. De esta manera, podemos conseguir una mejora en el control de la diabetes, la supervivencia, la calidad de vida y reducir los costes socio-sanitarios asociados a esta enfermedad.

Entre los diferentes tipos de diabetes, encontramos la diabetes mellitus gestacional (DMG), aquella que es diagnosticada durante el embarazo. La diabetes gestacional supone un problema socio-sanitario importante, ya que alrededor del 5-10% de las mujeres embarazadas desarrollarán esta enfermedad durante el transcurso del embarazo. Es una enfermedad cuya prevalencia va en aumento, sobre todo en mujeres jóvenes, asociado a una mayor frecuencia de obesidad juvenil. Además, podemos encontrar grupos étnicos donde es más frecuente como hispanos, indígenas norteamericanos, afroamericanos, del sur y este de Asia o de las Islas del Pacífico [4,5].

En este trabajo realizaremos una revisión del estado actual del conocimiento sobre este tipo de diabetes, su prevalencia, las características epidemiológicas, sus manifestaciones clínicas y las complicaciones materno-fetales a que puede dar lugar. Además, profundizaremos en los aspectos relacionados con el tratamiento farmacológico y no farmacológico, así como sobre el seguimiento de la paciente antes, durante y después del parto. El papel de los profesionales de enfermería en el control y

seguimiento de estas pacientes es muy importante, ya que la diabetes gestacional está relacionada con un aumento de la morbilidad y mortalidad fetal, neonatal así como materna. Actualmente, gracias a un buen control durante el embarazo, estas complicaciones están disminuyendo.

2. TIPOS DE DIABETES MELLITUS

Según la ADA, distinguimos cuatro tipos diferentes de diabetes mellitus [1, 3]:

- **Diabetes mellitus tipo 1 (DM 1):** también denominada como insulino dependiente. Estos pacientes presentan una deficiencia absoluta de insulina ya que hay una destrucción autoinmune de las células β pancreáticas. Se caracteriza por ser de aparición juvenil (generalmente antes de los 30 años), no estar asociada a la obesidad y presentar manifestaciones clínicas como polidipsia (aumento de la sed), polifagia (aumento del apetito), poliuria (producción excesiva de orina); en ocasiones puede ocasionar cetoacidosis diabética, además de pérdida de peso, trastornos visuales y fatiga. Su tratamiento consiste en la administración diaria de insulina.

- **Diabetes mellitus tipo 2 (DM 2):** también denominada como no insulino dependiente y que se caracteriza porque presentar resistencia a las acciones fisiológicas de la insulina en el organismo. En este caso, suele aparecer en pacientes de edad mayor de 30 años y acompañarse de obesidad e inactividad física. Los síntomas son similares a los de la diabetes tipo 1, pero en este caso, menos intensos y por lo general este tipo de diabetes suele ser diagnosticada en el momento en que aparece alguna complicación. El tratamiento de elección consiste en medidas dietéticas y ejercicio, pudiendo asociarse el tratamiento farmacológico con hipoglucemiantes orales y/o insulino terapia.

- **Diabetes mellitus gestacional (DMG):** es aquella diabetes mellitus que es diagnosticada durante el transcurso del embarazo.

- **Otros tipos de diabetes:** su etiología puede ser diversa como los defectos genéticos, secundaria a enfermedades pancreáticas como fibrosis quística o de causa iatrogénica (inducida por fármacos).

3. DIABETES GESTACIONAL

3.1. DEFINICIÓN

Dependiendo del momento del diagnóstico de la diabetes y su relación con el embarazo podemos distinguir dos grandes grupos:

- Diabetes mellitus pregestacional (DMG). En este grupo incluimos a aquellas gestantes que ya presentan diabetes mellitus antes del embarazo, pudiendo ser de tipo 1 (insulino dependiente) o del tipo 2 (no insulino dependiente). El principal objetivo en el tratamiento de la diabetes pregestacional es lograr un buen control metabólico antes del embarazo gracias al asesoramiento preconcepcional por parte de los profesionales sanitarios. De esta manera se consigue que el embarazo se inicie en la situación más

favorable posible, para así poder evitar abortos y fetos con anomalías congénitas, además de evitar el empeoramiento de complicaciones asociadas a la diabetes como retinopatías, neuropatías o nefropatías [5].

- Diabetes mellitus gestacional (DMG). Es una de las complicaciones metabólicas que puede aparecer durante el embarazo. El primer caso de mujer con diabetes gestacional fue publicado en el año 1824, la gestante tenía varios síntomas como polidipsia y poliuria, además el feto era macrosómico y falleció debido a la impactación del hombro [5]. Se define, según la ADA, como “cualquier grado de intolerancia a la glucosa cuyo inicio o diagnóstico se produzca durante el embarazo, independientemente de la edad de la gestación o si la diabetes continúa después del parto” [1]. Hay situaciones en las que es posible que la paciente sea diagnosticada como diabetes gestacional sin tener en cuenta de que cabe la posibilidad de que se trate de una mujer que padecía diabetes mellitus tipo 1 o 2 antes del embarazo y no había sido diagnosticada antes (diabetes pregestacional).

3.2. FISIOPATOLOGÍA

El embarazo normal es una situación fisiológica en la que se producen diferentes cambios hormonales y metabólicos cuya finalidad es permitir un adecuado crecimiento y desarrollo del feto. Todos estos cambios derivan en una resistencia a la insulina que intenta ser compensada por un aumento en su secreción. Estos cambios sufren variaciones en las diferentes etapas del embarazo.

Durante el primer trimestre del embarazo, se observa una sensibilidad normal a la insulina y una secreción insulínica aumentada, por lo tanto, es frecuente la presencia de hipoglucemia en ayunas en la gestante. Todo ello unido a una mayor producción de hormonas como progesterona y estrógenos que favorece un aumento en la lipogénesis con acumulación de materia grasa, necesaria para poder satisfacer los requerimientos energéticos del feto durante el resto del embarazo.

En el segundo y tercer trimestre se produce un crecimiento acelerado del feto y, por lo tanto, un aumento del consumo de glucosa por parte del feto, ya que ésta es la principal fuente energética del feto. En este período tienen gran importancia hormonas placentarias con efecto diabetogénico como el lactógeno placentario humano, y la prolactina, cuya secreción va aumentando a medida que progresa el embarazo. Estas hormonas inducen hiperglucemia en la gestante y son responsables de la resistencia a la insulina que va aumentando a lo largo del embarazo. Frente a esta resistencia a la insulina, las células β pancreáticas intentarán aumentar la secreción de insulina con el fin de mantener la glucemia en valores normales. En el caso de una mujer con diabetes gestacional, hay una disminución en la reserva de las células β del páncreas, por lo que son incapaces de aumentar la secreción insulínica y favoreciendo la presencia de hiperglucemia [2-8].

3.3. COMPLICACIONES

La diabetes gestacional debe ser diagnosticada de forma precoz debido a que se asocia a complicaciones que pueden afectar tanto a la madre como al feto. Estas complicaciones no sólo aparecen durante el periodo de gestación sino también pueden

aparecer en un futuro, tanto en la madre como en el hijo ya sea en la infancia o en la adolescencia, suponiendo un riesgo de morbilidad y mortalidad para ambos. La aparición de estas complicaciones no sólo va a estar relacionada con el momento de la detección de la diabetes, sino también con el control metabólico que consiga durante el embarazo. De hecho, un mal control de la diabetes gestacional incrementa de 3 a 8 veces el riesgo de complicaciones tales como la macrosomía fetal (peso superior a 4 kg) y la hipoglucemia neonatal [4,9].

En el caso de que la madre sufra hiperglucemia, la glucosa va a ser transportada de la madre al feto en forma libre a través de la placenta, provocando un aumento de la secreción insulínica por parte del feto para contrarrestar esos niveles elevados de glucosa. Esta hiperinsulinemia fetal es la causante de un exceso en el crecimiento fetal, dando lugar a fetos macrosómicos (fig.1) [4]. Entre las complicaciones derivadas de la macrosomía fetal podemos citar la distocia de hombros, asfixia, fractura de clavícula, lesiones del plexo braquial o cefalohematoma [9].

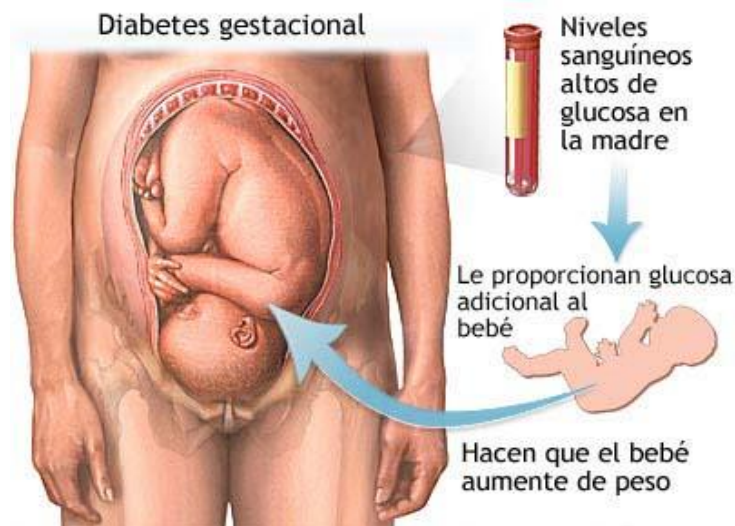


Figura 1. Tomada de http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/19724.htm

La otra complicación común es la hipoglucemia neonatal, producida por la interrupción del paso de glucosa de la mujer durante el momento del parto. Esta situación es agravada por el hiperinsulinismo que sufre en ese momento el neonato. El riesgo de hipoglucemia en el neonato va a ser menor en aquellas mujeres que hayan tenido un buen control glucémico durante el embarazo con cifras de glucemia en un rango aceptable.

Además, en el feto o neonato pueden aparecer otras complicaciones menos frecuentes: mortalidad fetal o neonatal, malformaciones, prematuridad, riesgo de pérdida de bienestar fetal, miocardiopatía hipertrófica e inmadurez fetal pudiendo manifestarse como distrés respiratorio, hiperbilirrubinemia, hipocalcemia o policitemia. En algunas ocasiones, cuando que hay un control muy estricto de la glucemia durante el embarazo puede aparecer crecimiento uterino retardado (CIR). A largo plazo, la gestación del feto en un ambiente hiperglucémico va asociada a una mayor posibilidad de padecer obesidad, diabetes (tipo 2 o gestacional) y alteraciones del comportamiento en la edad adulta [4,9-11].

En la madre también pueden aparecer complicaciones tales como la cetoacidosis diabética, infecciones urinarias de repetición, candidiasis vaginal, polihidramnios (aumento de cantidad del líquido amniótico), hipertensión inducida por el embarazo (HIE), así como preeclampsia / eclampsia. Estas complicaciones pueden debutar durante la gestación, pero también es posible que aparezcan otras a más largo plazo y que se denominan como “síndrome metabólico” (conjunto de factores de riesgo como hipertensión arterial, hiperglucemia, niveles elevados de colesterol y obesidad), así como una diabetes gestacional en posteriores embarazos y diabetes mellitus tipo 2 [9, 10].

3.4. FACTORES DE RIESGO

Durante la primera visita prenatal es importante una correcta valoración de la gestante para evaluar posibles factores de riesgo y clasificarla como paciente de alto o bajo riesgo para desarrollar diabetes gestacional, de manera que podamos iniciar tan pronto como sea posible la intervención terapéutica y educativa.

Los factores de riesgo en la mujer embarazada para padecer diabetes gestacional son los siguientes [4, 5, 10, 12]:

- Edad materna comprendida entre 30-35 años.
- Sobrepeso (índice de masa corporal IMC: 25- 30 kg/m²) y obesidad (IMC > 30 kg/m²).
- Historia familiar de diabetes en familiares de primer grado.
- Antecedentes obstétricos previos indicativos de haber padecido una diabetes gestacional no diagnosticada (macrosomía, malformaciones o abortos).
- Antecedentes personales de diabetes gestacional u otras alteraciones del metabolismo de la glucosa.
- Pertenencia a determinados grupos étnicos (hispanos, indígenas norteamericanos, afroamericanos, del sur y este de Asia o de las Islas del Pacífico).

Las mujeres que presenten uno o más de los anteriores factores de riesgo serán consideradas como gestantes de alto riesgo de padecer diabetes a lo largo del embarazo.

El grupo de mujeres de bajo riesgo de desarrollar diabetes gestacional lo configuran aquellas mujeres que no cumplen ningún criterio de riesgo de los anteriormente mencionados.

3.5. CRIBADO Y DIAGNÓSTICO DE DIABETES GESTACIONAL

El diagnóstico de la diabetes gestacional se realiza mediante dos test validados, el test O ‘Sullivan y la sobrecarga oral de glucosa (SOG) (fig. 2) [5, 10, 12, 13].

En el caso de que la gestante tenga dos glucemias basales de > 126 mg/dl y/o una al azar de > 200 mg/dl no será necesaria la realización de ninguno de estos tests, ya

que se trata de un criterio suficiente para diagnosticar a la embarazada de diabetes gestacional.

3.5.1. TEST O'SULLIVAN

El test O'Sullivan es la prueba de cribado o despistaje que se realiza a las mujeres embarazadas. Este test tiene una sensibilidad del 80% y una especificidad de casi el 90%.

La prueba consiste en la ingesta por vía oral de 50 gramos de glucosa y la posterior determinación de la glucemia en plasma venoso una hora tras su administración. Se considerará un resultado toda cifra de glucemia superior o igual a 140 mg/dl. No es necesario el ayuno previo a la prueba, pudiéndose realizarse a cualquier hora del día.

Está indicado en el primer trimestre del embarazo para todas aquellas mujeres que sean consideradas como gestantes de alto riesgo de padecer diabetes.

En el segundo trimestre (24-28 semanas de gestación) se realiza a todas las gestantes que presenten riesgo bajo de padecer diabetes gestacional, es decir que no presenten ningún criterio de riesgo, como prueba de despistaje universal. También se repetirá la prueba a aquellas mujeres que hayan sido clasificadas como gestantes de alto riesgo y hayan dado negativo en el test realizado en el primer trimestre.

Por último, en el tercer trimestre (32-36 semanas de gestación) está indicado en aquellas gestantes a las que no se les haya realizado anteriormente y en las que se sospeche diabetes gestacional aunque los resultados en anteriores pruebas hayan sido negativos, por ejemplo ante la presencia de complicaciones características de la DG como macrosomía fetal o polihidramnios.

3.5.2. SOBRECARGA ORAL DE GLUCOSA

Este test sirve para la confirmación diagnóstica de diabetes gestacional cuando el test O' Sullivan se considere positivo y ante la sospecha/presencia de complicaciones en pacientes con un test O' Sullivan negativo.

En España, se sigue el procedimiento y los criterios diagnósticos recomendados por el Grupo Español de Diabetes y Embarazo (GEDE) y de acuerdo a lo establecido por la National Diabetes Data Group (NDDG).

La prueba comienza mediante la medición de la glucemia basal, siendo necesario el ayuno previo (mínimo de 8 horas y máximo de 14 horas). Posteriormente se realiza la ingesta por vía oral de 100 gramos de glucosa y se mide la glucemia en plasma venoso a los 60, 120 y 180 minutos.

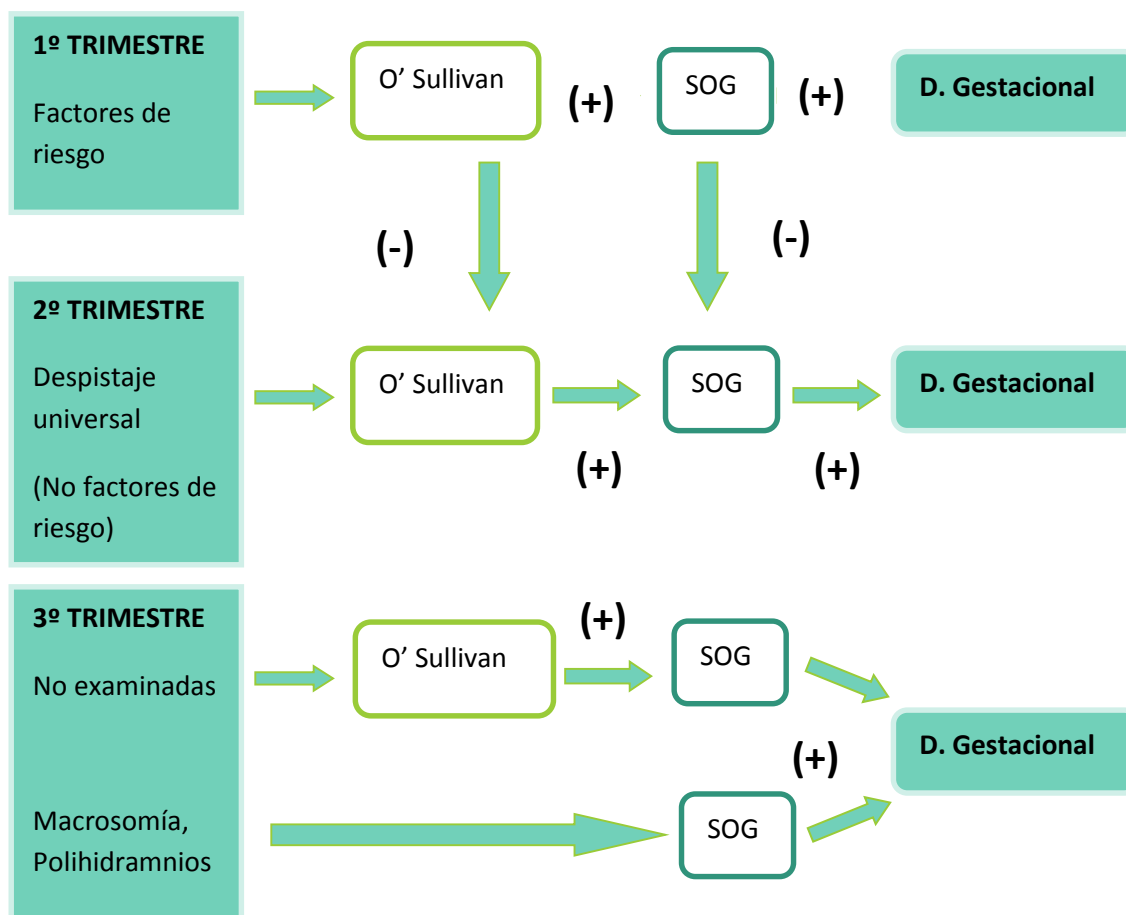


Figura 2. Tests de cribado y diagnóstico de la diabetes gestacional: test O 'Sullivan y de la sobrecarga oral de glucosa (SOG). Modificada de http://www.sego.es/Content/pdf/guia_diabetes.pdf

E

En cuanto a las recomendaciones para la realización de la SOG son las siguientes [14]:

- En los tres días previos a la SOG, la dieta no debe ser restrictiva en hidratos de carbono (> 150 gramos) y la gestante deberá realizar una actividad física normal.
- Si la gestante está tomando alguna medicación que pueda alterar la glucosa será necesaria la suspensión una semana antes a la prueba.
- Después de la ingesta de la glucosa, la mujer debe permanecer en reposo sin realizar ninguna actividad y sin fumar.

En la **tabla 1** se indican los valores que se toman como referencia en el test de O'Sullivan y en la SOG, según la National Diabetes Data Group (NDDG) [10, 13].

PRUEBA	AYUNAS	1 H DESPUÉS	2 H DESPUÉS	3 H DESPUÉS
O' SULLIVAN		140 mg/dl		
SOG	105 mg/dl	190 mg/dl	165 mg/dl	145 mg/dl

Se confirma el diagnóstico de diabetes gestacional si dos valores son iguales o superiores a los indicados en la tabla 1. En el caso de que sea un único valor el que esté alterado se deberá repetir la SOG a las dos semanas con 100 g de glucosa.

3.6. TRATAMIENTO

Una vez que ya se ha realizado el diagnóstico de diabetes gestacional, el tratamiento se debe iniciar tan pronto como sea posible [8].

Como se ha comentado anteriormente, es imprescindible un adecuado control de la diabetes gestacional para evitar la aparición de posibles complicaciones tanto en la madre como en el hijo. Este control le vamos a obtener, en parte, gracias al tratamiento, por ello es necesario que el personal de enfermería conozca las bases del tratamiento farmacológico destinado a estas mujeres. Además, será el encargado de la educación en salud a estas pacientes con el fin de conseguir la adherencia e implicación en el tratamiento y poder alcanzar los resultados esperados.

Los objetivos generales del tratamiento de cualquier paciente diabético son [15]:

- Mejorar la utilización de glucosa y otros nutrientes como aminoácidos, glicerol, cuerpos cetónicos...etc. por parte de las células.
- Alcanzar niveles de glucemia aceptables sin alterar demasiado el estilo de vida del paciente.
- Prevención de posibles complicaciones.

En cuanto a los objetivos específicos del tratamiento de la diabetes gestacional hay que mencionar los siguientes [13]:

- Conseguir niveles adecuados de glucemia en la gestante
- Lograr un aumento de peso adecuado
- Asegurar un adecuado transporte de nutrientes al feto.

Este tratamiento puede ser no farmacológico, es decir, basado en el asesoramiento nutricional y acerca de la realización de ejercicio físico o puede ser farmacológico, basado en la autoadministración de insulina o antidiabéticos orales.

3.6.1. NO FARMACOLÓGICO

Son todas aquellas actuaciones dirigidas al asesoramiento y educación de la gestante por parte de los profesionales de la salud, especialmente el personal de enfermería, acerca de una correcta alimentación y ejercicio además de la importancia de su cumplimiento, ya que es el tratamiento de primera elección en toda mujer embarazada con diabetes.

3.6.1.1. Dieta

El 80% de las gestantes diabéticas pueden controlar su glucemia a través de modificaciones en la dieta, por lo tanto es importante que el profesional de enfermería conozca las bases de estas medidas dietéticas [8].

El primer paso del tratamiento dietético consiste en el cálculo de las calorías que serán necesarias aportar durante el embarazo y que dependerán del peso de la gestante y de su IMC [13]:

- 30 a 35 kcal/kg/día para un IMC entre 22 y 27.
- 24 kcal/kg/día para un IMC entre 27 y 30.
- 12 a 15 kcal/kg/día para IMC mayores de 30.
- 30 a 40 kcal/kg/día si el IMC es menor de 22.

También es necesario realizar un adecuado reparto del contenido calórico entre los nutrientes [10]:

- Hidratos de carbono: 40-50% de la ingesta calórica diaria, preferentemente aquellos que tengan un bajo índice glucémico.
- Proteínas: 20%.
- Grasas: 30-40% restante.

Respecto a la distribución de las comidas a lo largo del día, se recomienda distribuir la ingesta diaria en 5-6 comidas, con tres comidas principales, con el fin de evitar la hipoglucemia [13, 14].

- El desayuno deberá representar el 10% de las calorías totales, siendo bajo el aporte de hidratos de carbono ya que la resistencia a la insulina es mayor a primera hora de la mañana.
- La comida deberá representar el 30%.
- La cena también representará el 30%.
- El 30% restante: ingesta de media mañana, merienda y de la recena.

No se debe ingerir bebidas alcohólicas ni edulcorantes calóricos. Evitándose el uso de tabaco y sustancias tóxicas [5].

Una vez conocido todo lo anterior por parte del profesional de enfermería, es importante la realización de una valoración nutricional de la gestante, donde podremos extraer datos acerca de cuáles son sus hábitos nutricionales y qué podemos hacer para modificar los malos hábitos. Una vez realizada esta valoración, se comenzará a educar a la paciente acerca de la correcta alimentación y cuáles son los beneficios que le va a aportar [14].

3.6.1.2. Ejercicio físico

Respecto al ejercicio físico, al igual que en el asesoramiento dietético, es importante explicar a la mujer gestante cuáles son los beneficios derivados de la realización de ejercicio físico de forma regular, en el caso de que no haya contraindicación médica u obstétrica para su realización. El ejercicio físico favorece la captación de glucosa en el músculo esquelético, el consumo de glucosa mediante la realización de actividad física va a ser mayor y por lo tanto favorecerá la presencia de cifras aceptables de glucemia. Además, las pacientes podrán observarlo ellas mismas mediante la automedición de la glucemia capilar [8, 16]. Según la GEDE se recomendará a las gestantes diabéticas la práctica de ejercicio físico moderado, por ejemplo un paseo de 30-45 minutos unas 3-4 veces por semana [10, 14].

3.6.1.3. Automonitorización de la glucemia

Además del cumplimiento del tratamiento es importante que la gestante controle ella misma su glucemia capilar mediante un glucómetro, lo cual permite conocer el nivel de glucosa en cualquier momento del día, principalmente mediante mediciones preprandiales y especialmente postprandiales. El personal de enfermería debe de participar en la enseñanza de la automedición de la glucemia así como en la interpretación de los resultados glucémicos, y cuales son valores normales, y en la dispensación del material necesario para la medición de la glucemia.

La finalidad de la monitorización de la glucemia es el reparto adecuado de los hidratos de carbono. Por ello, durante la primera semana después del diagnóstico de la diabetes gestacional, se deberán realizar al menos, cuatro determinaciones diarias [10].

Los objetivos de control metabólico, establecidos en la 4ª y 5ª International Workshop-Conference of Gestational Diabetes Mellitus, son los siguientes [17]:

- Glucemia basal: ≤ 95 mg/dl.
- Glucemia postprandial (1h): ≤ 140 mg/dl.
- Glucemia postprandial (2h): ≤ 120 mg/dl.

En el caso de que todas las autodeterminaciones de la glucemia sean correctas, la mujer deberá continuar con su plan de alimentación y ejercicio físico. Sin embargo, ante la presencia de alteraciones en algunas cifras de glucemia será preciso realizar ciertas modificaciones [14]:

- **Una cifra alterada:** en el caso de que la cifra alterada sea después del desayuno, se deberá de disminuir la ingesta de hidratos de carbono pasando este alimento a media mañana. Si la glucemia es elevada tras la comida o la cena, en estos casos, se deberá reducir la ingesta de hidratos y ser trasladada a la merienda. Después de estas modificaciones y en el caso de que persista la glucemia elevada, se comenzará con el tratamiento insulínico, así como en el caso de que la glucemia basal sea elevada.

- **Dos cifras alteradas:** realizar las mismas pautas que en el caso anterior.

- **Tres cifras alteradas:** en este caso, se debe reducir la ingesta en el desayuno, comida y cena. En el caso de que las cifras sigan elevadas una semana más tarde se comenzará el tratamiento con insulina.

3.6.2. FARMACOLÓGICO

3.6.2.1. Insulina

La insulina fue descubierta por Frederick Grant Banting y Charles Herbert Best en 1921 en el Hospital General de Toronto, Canadá. Hasta entonces, ya se había observado que los pacientes diabéticos presentaban un déficit en una proteína que procedía de las células de los islotes de Langerhans y que se había denominado como insulina. Un año más tarde, el 11 de Enero 1922, se utiliza la insulina por primera vez de forma clínica en un paciente de 14 años. En 1923 Banting y Best recibieron el Premio Nobel de Medicina [17, 21]

a) Síntesis, secreción y receptores de insulina

La insulina es un polipéptido (51 aminoácidos) sintetizado por las células β de los islotes del páncreas, que se encuentran agrupadas en los islotes de Langerhans junto a otro tipo de células (las células A encargadas de liberar glucagón, las células D que secretan somatostatina y las células PP que secretan el polipéptido pancreático).

Este polipéptido está formado por dos cadenas denominadas como A (21 aminoácidos) y B (30 aminoácidos), y proceden de un precursor que es la proinsulina. Ambas cadenas se encuentran unidas por dos puentes de disulfuro; a su vez, estas dos cadenas se encuentran unidas por el péptido conector o también denominado péptido C. Además, la cadena A cuenta con otro puente de disulfuro entre los aminoácidos 6 y 11 (fig. 3).

La insulina, se encarga de la captación, utilización y almacenamiento de la glucosa, aminoácidos y proteínas impidiendo la degradación de glucógeno, grasas y proteínas [15, 18-20].

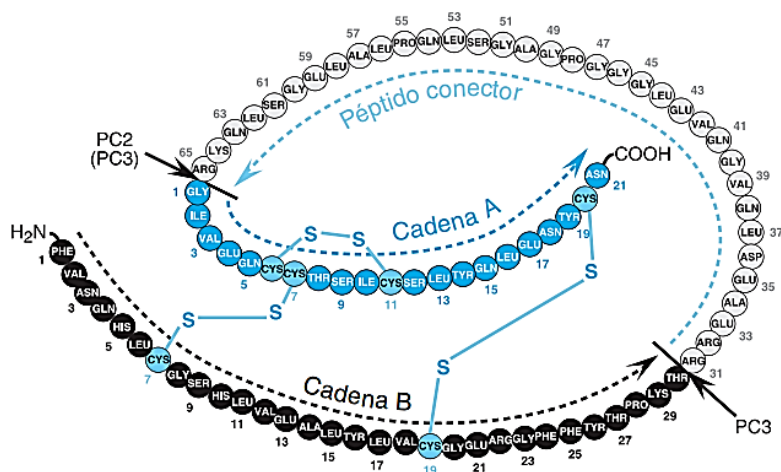


Figura 3. Tomada de http://novellaqalive2.mhhe.com/sites/dl/free/9701057392/365687/capitulo_muestra.pdf

La síntesis de la insulina comienza en el retículo endoplásmico de la célula β pancreática, donde se sintetiza un precursor denominado preproinsulina. Este precursor es transformado después en proinsulina, que abandona el retículo endoplásmico en forma de microvesículas hacia el Aparato de Golgi, lugar donde se almacena en forma de gránulos inmaduros. Aquí es donde comienza la conversión de proinsulina a insulina madura que se almacenará en gránulos maduros esperando a ser liberado al plasma [19].

La secreción insulínica por parte del páncreas es continua y pulsátil. Esta secreción se produce gracias a la existencia de canales de K^+ que son activados por ATP o por el aumento de la relación ATP-ADP. La célula es sensibilizada ante la presencia de altas concentraciones de glucosa que se introducen en la célula mediante el transportador GLUT2. Esta glucosa es metabolizada por la glucocinasa a glucosa-6-fosfato que a su vez entra en el ciclo de Krebs, produciendo un aumento del ATP intracelular o de la relación ATP/ADP. Este aumento de ATP inhibe los canales de K^+ sensibles al ATP, lo que provoca la despolarización en un área de la célula, la subsecuente activación de canales de Ca^{2+} y liberación de la insulina (fig. 4).

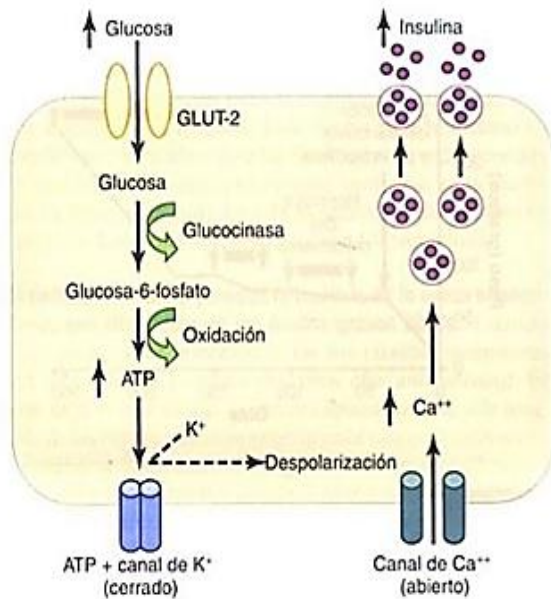


Figura 4. Modificada de <http://www.slideshare.net/venecia902/10/fisiologia-insulina-glucagon-y-diabetes>

Cuanto mayor sea el número de moléculas de glucosa que son transportadas al interior de la célula β mayor será la superficie celular despolarizada y por lo tanto mayor será la cantidad de insulina producida.

La secreción de insulina es continua, y después de una comida, se libera insulina formando un “pico secretor”, denominado como primera fase; después, aparece una segunda fase secretora que es de menor amplitud y duración. Una vez secretada la insulina, ésta circula de forma libre por el torrente sanguíneo en forma de monómero. Una persona sana no obesa secreta a lo largo del día entre 18 y 40 unidades de insulina (UI), y después de la administración de glucosa vía oral, la secreción de insulina puede aumentar 6 UI /h. La concentración de insulina a nivel plasmático no es la misma a lo largo del día, ya que hay variaciones en intervalos cortos de tiempo [15, 18].

La insulina es inactivada en el hígado, el riñón y el músculo. Aproximadamente el 50% de la insulina que llega al hígado por la vena porta es degradada por los hepatocitos y un 10% se elimina a través de la orina. La insulina tiene una vida media de eliminación de 10 minutos [15, 19, 20].

Los receptores de la insulina son unos receptores específicos de membrana que pertenecen al grupo de las tirosincinasas y que se encuentran en las células que son sensibles a la insulina. Estos receptores son unas proteínas formadas por dos subunidades que son denominadas como α y β . Estas dos subunidades se encuentran duplicadas y unidas por puentes de disulfuro. A la subunidad α es donde se fija la insulina [15].

b) Efectos fisiofarmacológicos

Respecto a los efectos fisiofarmacológicos de la insulina (tabla 2), ésta no solo favorece la disminución de la glucemia sino que promueve el almacenamiento y utilización de glucosa y lípidos y su posterior utilización [15, 18]. En el hígado, la insulina favorece la síntesis de glucógeno a partir de glucosa, inhibe la conversión de ácidos grasos y aminoácidos en cetoácidos y la de aminoácidos en glucosa y, por lo tanto, disminuye la gluconeogénesis y la glucógenolisis. En el tejido adiposo, favorece el almacenamiento de la glucosa en forma de triglicéridos. En el músculo, favorece el

transporte de glucosa al interior de la célula y el de aminoácidos que promueven la actividad ribosómica para sintetizar proteínas.

Tabla 2. Efectos fisiofarmacológicos de la insulina

Efectos de la insulina en sus células diana			
Metabolismo	Célula hepática	Célula de tejido adiposo	Célula muscular
Carbohidratos	↓ gluconeogénesis	↑ captación de glucosa	↑ captación de glucosa
	↓ glucogenólisis	↑ síntesis de glicerol	
	↑ glucólisis		↑ glucólisis
	↑ glucogénesis		↑ glucogénesis
Grasa	↑ lipogénesis	↑ síntesis de triglicéridos	—
	↓ lipólisis	↑ síntesis de ácidos grasos	
		↓ lipólisis	
Proteínas	↓ catabolismo proteico	—	↑ captación de aminoácidos
			↑ síntesis de proteínas

Tomado de Flórez et al., 2014

c) Características de la administración de insulina

La insulina utilizada de forma clínica la podemos clasificar dependiendo de su origen, porcino o de origen humano obtenida por tecnología de ADN recombinante a partir de plásmidos ADN inyectados en *Escherichia coli* o en levaduras. La insulina porcina se diferencia de la humana en un aminoácido, alanina en lugar de treonina en el grupo carboxilo terminal de la cadena B. En los últimos años la insulina más utilizada es la de origen humano, que se caracteriza por su acción rápida y en un espacio corto de tiempo; además, es más soluble que la insulina porcina debido a la presencia de treonina. Las vías de administración de la insulina son la endovenosa, subcutánea e intramuscular. No se puede administrar vía oral ya que se degrada en el tubo digestivo, debido a que el jugo gástrico hidroliza la cadena polipeptídica [15, 18, 20].

La absorción de la insulina y su biodisponibilidad, no sólo depende del tipo de insulina utilizada, sino también de las características de su administración. Los factores que lo determinan son los siguientes [19, 22]:

- Lugar de inyección: La absorción va a ser más rápida cuando su administración se realiza en el abdomen y va a ser más lenta en muslos, brazos y glúteos.
- Profundidad de la inyección: La absorción será más rápida si la inyección se realiza en tejido muscular que en tejido subcutáneo, dependiendo del ángulo de inclinación de la aguja.
- Volumen y concentración: La absorción será más rápida cuando el volumen y la concentración sea menor.
- Otros factores: como por ejemplo el flujo sanguíneo, que se puede aumentar mediante masaje en la zona de inyección, calor local, ejercitando esa zona o aumentando la temperatura ambiente. El reposo muscular y el tabaquismo reducen su absorción.

d) Efectos adversos

Los efectos adversos derivados de la utilización de la insulina son los siguientes [15, 19, 20]:

- Hipoglucemia: se define como una cifra de glucemia <50 mg/dl. Es el efecto adverso principal y más frecuente. Es debida a un desequilibrio entre las dosis de insulina ya establecidas y la glucemia, puede ser por la realización de ejercicio físico, el retraso de la hora de la comida o una reducción calórica.

Podemos hablar de dos fases en las manifestaciones clínicas de la hipoglucemia (tabla 3). En primer lugar, se produce una reacción por parte del sistema nervioso autónomo, debido a un estrés producido por el descenso de la glucemia plasmática, apareciendo signos y síntomas adrenérgicos como palpitaciones, sudoración, ansiedad, temblor o hambre. Después, en una segunda fase, aparecen los signos y síntomas neuroglucopénicos debido a una menor concentración de glucosa disponible por el sistema nervioso central, ocasionando síntomas como cefalea, falta de concentración, fatiga, confusión mental...etc. En el caso de que continúe disminuyendo la glucemia o se prolongue pueden aparecer otros síntomas más graves como son las convulsiones y coma.

Tabla 3

Signos y síntomas de hipoglucemia		
Adrenérgicos		Neuroglucopénicos
Palpitaciones	} Se presentan episódicamente y duran de minutos a horas	Cefalea
Sudoración		Falta de concentración
Ansiedad		Fatiga
Hambre		Confusión mental
Temblor		Conducta extraña
		Alucinaciones
		Amnesia
		Convulsiones
		Coma
		Signos de focalidad:
		– Afasia
		– Hemiplejía
		Trastornos de las facultades intelectuales

Tomado de Flórez et al., 2014

- Lipohipertrofia o lipoatrofia: son lesiones en el tejido subcutáneo de las zonas de inyección. Al comienzo del tratamiento es posible que aparezca un edema insulínico.
- Alergias o resistencia a la insulina por la formación de anticuerpos, efecto adverso poco frecuente.

e) Insulina y embarazo

La insulina es el tratamiento de elección en mujeres con diabetes gestacional ya que reduce la morbilidad materno-fetal cuando se asocia al tratamiento nutricional. Está

demostrada su eficacia a la hora de obtener un buen control glucémico y, además, su utilización es segura durante el embarazo ya que la insulina no atraviesa la barrera placentaria [2, 10].

En un 10-20% de las mujeres diagnosticadas es necesaria la utilización de insulina [13] cuando no se ha conseguido un óptimo control metabólico con el tratamiento no farmacológico tras dos semanas de seguimiento, es decir, aquel basado en la modificación de los estilos de vida (alimentación y ejercicio físico). Además, aquellas mujeres que ya presenten una diabetes pregestacional deberán recibir un tratamiento insulínico en todos los casos.

La administración de insulina va a ir dirigida a reducir los niveles de glucosa de origen exógeno, es decir, procedentes de la ingesta de alimentos, y la glucosa de origen endógeno que es producida por la noche así como a regular la resistencia a la insulina que ocurre durante la madrugada [2].

f) Tipos de insulina

Podemos encontrar diversos tipos de insulina, éstas son clasificadas en función de su inicio de acción, (momento en el que empieza a hacer efecto), pico de acción (momento en el que la insulina alcanza su máximo efecto) y de la duración (tiempo que dura el efecto de la insulina) (tabla 4; fig. 5) [15, 18, 19, 22-25]:

• **Insulina humana de acción rápida.** Es la insulina regular, normal o soluble. Actualmente ha disminuido su uso, debido a la aparición de los análogos de la insulina de acción rápida. Su inicio de acción es a los 30-60 minutos tras su administración. El pico de acción se produce entre 1-3 horas. La duración del efecto es de 6-8 horas. Su administración debe realizarse 30-45 minutos antes de la ingesta de alimentos. Se trata de la única insulina que puede ser administrada por vía endovenosa en emergencias diabéticas como la cetoacidosis. Otras vías de administración son las vías intramuscular y subcutánea, como los demás tipos de insulina.

• **Insulinas humanas de acción intermedia: NPH (Neutral Protamine Hagedorn) / NPL (Neutral Protamine Lispro).** Es una Insulina a la que se le ha añadido protamina para retrasar su absorción. Su administración es subcutánea. Su acción comienza entre 1-3 horas después de su administración. Su pico de acción es a las 4-6 horas. Su duración es de 8 a 12 horas. Se debe administrar 30 minutos antes de la ingesta.

Gracias a las técnicas de recombinación genética y mediante el cambio de posición de algunos aminoácidos de la secuencia de la insulina humana se han obtenido nuevos tipos de insulina que son los análogos de insulina de acción rápida (**AAR**) y los análogos de insulina de acción prolongada (**AAP**) que se obtienen mediante tecnología de ADN recombinante, su objetivo es mejorar las características farmacocinéticas y farmacodinámicas, intentando imitar a la insulina producida por las células β pancreáticas.

• **Análogos de insulina de acción rápida (AAR)**

❖ **Insulina Lispro.** En este tipo de insulina, disponible desde 1996, se han invertido los aminoácidos 28 (prolina) y 29 (lisina) de la cadena B. Su acción comienza a los 10-15 minutos después de la inyección. Su pico de acción es a los 30-70 minutos. La duración del efecto es de 2-5 horas. Las características de esta insulina son que disminuye la glucosa postprandial (27-36 mg/dl) y produce una disminución de los episodios de hipoglucemia (20-30%) durante el día, especialmente durante la noche.

❖ **Insulina Aspart.** Comenzó a ser utilizada en 1999. En este tipo de insulina la prolina de la posición 28 de la cadena B ha sido sustituida por ácido aspártico. Su acción comienza 15 minutos después de la inyección. El pico de acción se sitúa a los 40 minutos. Su duración es de 4 a 6 horas. Este tipo de insulina disminuye la glucosa postprandial (27 mg/dl) y los episodios de hipoglucemia en un 50%.

❖ **Insulina Glulisina.** Esta insulina, utilizada desde 2004, tiene un perfil de acción similar al de la insulina Lispro y Aspart. En este tipo de insulina la asparragina de la posición 3 de la cadena B ha sido sustituida por lisina, y la lisina de la posición 29 ha sido sustituida por glutamato. Actualmente, no hay datos disponibles sobre su eficacia y seguridad durante la gestación. Su acción comienza a los 15-20 minutos después de la administración. El pico de acción aparece a los 60 minutos y su duración es de 4-5 horas.

• **Análogos de insulina de acción prolongada (AAP).** Ambos se deben administrar una única vez al día.

❖ **Insulina Glargina.** Este tipo de insulina, disponible desde el año 2000, surge al añadir a la insulina humana una glicina en lugar de asparragina de la posición A21 de la cadena A. Además, se han añadido dos moléculas de arginina en la posición terminal NH₂ de la cadena B. Esta insulina comienza su acción a los 60 minutos después de su administración. Su pico de acción es a las 5 horas. Su duración es de 18- 24 horas. Sus beneficios son que disminuye la glucemia antes de las comidas y las glucemias postprandiales, además se reducen los episodios de hipoglucemia y se produce un menor aumento de peso. No atraviesa la barrera placentaria.

❖ **Insulina Detemir.** Utilizada desde el año 2004, en esta insulina se ha eliminado la treonina de la posición 30 de la cadena B y se le ha añadido una cadena de ácidos grasos de 14 carbonos en la posición 29. Su acción comienza 1-2 horas después de su administración. El pico de acción es a las 6-8 horas. La duración es de 10 a 18 horas. Sus beneficios son que se produce una disminución de la glucemia en ayunas y postprandial, así como los episodios de hipoglucemia y se produce un menor aumento de peso.

Hay estudios que refieren que los análogos de insulina son mejores que la insulina humana, afirmando que son más seguros y más eficaces debido a que disminuyen las glucemias postprandiales, previenen las hipoglucemias antes de las comidas y, especialmente durante la noche; además no hay evidencias de teratogenicidad sobre el feto [13]. En el embarazo, han sido estudiados los análogos como Lispro (primer análogo utilizado en gestantes) y Aspart; sin embargo, hacen falta más estudios para poder realizar una comparación entre estos dos tipos de insulina [4, 24].

En la actualidad, la insulina humana es el tipo de insulina de primera elección en mujeres embarazadas. Está recomendada por la GEDE, argumentando que se trata de la menos inmunogénica y aquella con la que mejor se pueden controlar los efectos que se produzcan en la glucemia. La dosis requerida de insulina por la mujer con diabetes gestacional generalmente disminuye durante el primer trimestre, aumentando a medida que progresa el embarazo (aumento de la resistencia a la insulina) Tanto la pauta de administración de insulina como la dosis son variables, dependiendo de las glucemias de la mujer. Estas pautas están dirigidas a corregir alteraciones glucémicas, ya sean en la glucemia basal o postprandial [20, 26].

Tabla 4. Preparados comerciales de insulina disponibles en España

Insulina	Marca comercial	Comienzo del efecto	Efecto máximo	Duración total	Presentación
A. De acción rápida					
Insulina humana (normal, soluble o regular)	Actrapid (Novo/Nordisk)	0,5 h (s.c.), 10 min (i.v.)	1-3 h	8 h (s.c.), 30-60 min (i.v.)	Vial 10 mL, pluma 3 mL
	Humulina regular (Lilly)	0,5 h (s.c.), 10 min (i.v.)	1-3 h	5-7 h (s.c.), 60 min (i.v.)	Vial 10 mL
Insulina lispro	Humalog (Lilly)	15 min	30-70 min	2-5 h	Vial 10 mL, pluma 3 mL
Insulina glulisina	Apidra (Aventis)	20 min	1 h	4 h	Pluma 3 mL
Insulina aspart	Novorapid (Novo/ Nordisk)	15 min	40 min	4-6 h	Pluma 3 mL
B. De acción intermedia					
Insulina lispro protamina	Humalog NPL (Lilly)	1-2 h	6 h	15 h	Pluma 3 mL
Insulina NPH	Humulina NPH (Lilly)	1 h	2-8 h	18-20 h	Vial 10 mL, pluma 3 mL
	Insulatard (Novo/ Nordisk)	1,5 h	4-12 h	24 h	Vial 10 mL, pluma 3 mL
C. Mezclas bifásicas					
Normal/NPH 30/70	Humulina 30:70 (Lilly)	0,5 h	1-8 h	24 h	Vial 10 mL, pluma 3 mL
	Mixtard 30 (Novo/ Nordisk)	0,5 h	2-8 h	14 h	
Insulina lispro/NPH 25/75	Humalog MIX 25 (Lilly)	0,25 h	0,5-1,2 h	2-5 h	Pluma 3 mL
Insulina lispro/NPH 50/50	Humalog MIX 50 (Lilly)	0,25 h	0,5-1,2 h	2-5 h	Pluma 3 mL
Insulina aspart/NPH 30/70	Novomix (Novo/Nordisk)	0,5-1,3 h	1-4 h	24 h	Pluma 3 mL
Insulina aspart/NPH 50/50					Pluma 3 mL
Insulina aspart/NPH 30/50					Pluma 3 mL
D. De acción lenta					
Insulina detemir	Levemir (Novo/ Nordisk)	1-2	6-8 h	10-18 h	Pluma 3 mL
Insulina glargina	Lantus (Aventis)	1 h	5 h	18-24 h	Vial 10 mL, cartucho 3 mL, pluma 3 mL

i.v.: vía intravenosa; s.c.: vía subcutánea.

Tomado de Flórez et al., 2014

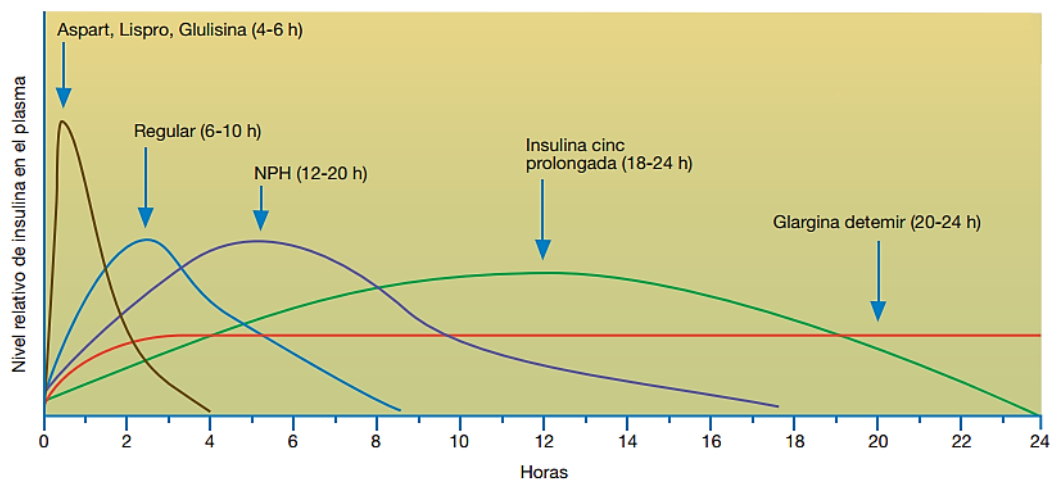


Figura 5. Curva de niveles plasmáticos de diversas formas de insulina administrada por vía s.c. en el humano. Tomada de Flórez et al., 2014.

g) Papel del personal de enfermería en la insulino terapia

Es importante una correcta educación por parte del profesional de enfermería a aquellas mujeres que requieran insulina, al tratarse de un tratamiento complejo que requiere determinados conocimientos por parte de la paciente con el fin de conseguir los objetivos terapéuticos y su correcta adherencia.

- ❖ Se debe enseñar a la gestante la correcta conservación de la insulina así como su correcta administración.
- ❖ Además, el personal de enfermería debe informar tanto a la mujer embarazada como a algún acompañante sobre el comienzo, pico y duración de la insulina. Esta información es de gran importancia para conocer cuál puede ser el momento del día en el que pueden aparecer hipoglucemias y en qué momento del día se debe realizar monitorización de la glucemia. Por ello, a diferencia de la automonitorización en las gestantes que solo siguen medidas dietéticas y de ejercicio físico, se aumentará el número de mediciones de la glucemia al día en aquellas gestantes tratadas con insulina.
- ❖ Se debe instruir a la paciente para reconocer los síntomas derivados de la hipoglucemia y de cómo actuar ante esta situación, aunque este efecto adverso es menos frecuente en las mujeres con diabetes gestacional respecto a mujeres con diabetes pregestacional [20, 26]: mareo, temblor de manos, sudoración, sensación de hambre. Siempre que la gestante perciba alguno de estos síntomas deberá realizar un control de glucemia capilar y si en ese momento no puede realizárselo se deben de interpretar los síntomas como una hipoglucemia. Por lo tanto, deberá tomar 50 gr de azúcar de absorción rápida o 150 ml de refresco azucarado. Además se le recordará la importancia de llevar algún elemento azucarado (sobre de azúcar o refresco) a cualquier lugar, ya que la hipoglucemia puede ocurrir a cualquier hora del día. También deberá conocer cuáles son las situaciones en las que pueden aparecer hipoglucemias, por ejemplo durante la realización de ejercicio físico [15].

3.6.2.2. Hipoglucemiantes orales

Su empleo durante el embarazo resulta atractivo para las gestantes debido a su fácil administración en comparación con la insulino terapia. La clasificación de los hipoglucemiantes orales se basa en función a su estructura química y su mecanismo de acción [15, 16, 19]:

- Fármacos estimulantes de la secreción de insulina. Este tipo de fármacos aumenta la secreción de insulina por bloqueo de los canales de K⁺ dependientes de ATP en la célula β pancreática. A este grupo pertenecen las sulfonilureas, derivados de las sulfamidas. Sus efecto principal es el hipoglucemiante, aunque puede tener acción anti diurética, reducción de la agregación plaquetaria...etc. Podemos encontrar sulfonilureas de primera y segunda generación, entre las más conocidas son la clorpropamida, glibencamida, glicazida, glipizida, glipentida y tolbutamida.

Además de las sulfonilureas, otros fármacos que estimulan o facilitan la secreción de insulina son los derivados de la meglitinida o análogos de la meglitinida, que son la repaglinida la nateglinida. Estimulan la secreción de insulina en la célula β y

son fármacos hipoglucemiantes con una gran eficacia para reducir o controlar la glucemia postprandial. A diferencia de las sulfonilureas, que no necesitan la presencia de glucosa para ejercer su acción, los derivados de la meglitinida no es estrictamente necesario, por lo tanto, el riesgo de hipoglucemia va a ser menor.

- Fármacos que disminuyen la resistencia a la insulina. A este grupo pertenecen las biguanidas (metformina) y las tiazolidindionas (glitazonas). La metformina se trata de un fármaco antihiperoglucemiante pero no produce hipoglucemias. Éste tipo de fármaco favorece la captación periférica de glucosa e inhibe la gluconeogénesis hepática. Se trata de un fármaco que además tiene otras funciones como la mejoría del perfil dislipémico, mejoría del estado fibrinolítico y reduce la agregación plaquetaria. Las glitazonas son fármacos antihiperoglucemiantes que se caracterizan porque aumentan la acción de la insulina sin aumentar su secreción.

- Fármacos que inhiben la absorción de la glucosa. Son fármacos que inhiben las alfa-glucosidasas; en España disponemos de la acarbosa y el miglitol. Su función es la de enlentecer la digestión de disacáridos e hidratos de carbono complejos, por lo cual la elevación de la glucemia postprandial va a ser menor y más tardía. Pueden utilizarse junto a sulfonilureas, metformina o insulina. Ellos por si solos no producen hipoglucemias pero si puede aparecer cuando se administran junto a sulfonilureas o insulina.

Hay diversos estudios sobre el uso de hipoglucemiantes orales durante el embarazo y afirman que la glibencamida (gliburida) y la metformina no atraviesan la barrera placentaria o hay una mínima transferencia [4, 28]. En nuestro contexto sanitario y de acuerdo las actuales guías terapéuticas no está recomendado su uso en mujeres con diabetes gestacional ya que podrían atravesar la barrera placentaria y también pasar a través de la leche materna. Esto significaría un riesgo de hipoglucemia neonatal y de posibles efectos teratogénico sobre el feto [4]. De hecho, en aquellas mujeres diabéticas que se quedan embarazadas, es decir, que padecen diabetes pregestacional y se encuentren con tratamiento con hipoglucemiantes orales, es recomendado suspender el tratamiento y comenzar la utilización de insulino terapia.

3.7. CONTROL DE LA DIABETES GESTACIONAL

Además del tratamiento, es muy importante el control de la diabetes tanto para la gestante como para su hijo. Este control se llevará a cabo mediante un seguimiento adecuado de la mujer embarazada tanto durante el embarazo, el momento del parto como el postparto y periodo de lactancia. Este seguimiento se realizará por parte de una enfermera especializada en el tema de la diabetes así como por un obstetra y endocrinólogo, sobre todo este control deberá ser mayor en el caso de que la mujer comience el tratamiento insulínico.

3.7.1. Embarazo

Durante el embarazo a una gestante diabética, como he comentado anteriormente, se le debe instruir acerca de la correcta alimentación, de la importancia del ejercicio físico y de la automonitorización de la glucemia además de la correcta utilización del tratamiento farmacológico en el caso de que sea necesario su uso. También debemos explicar a la paciente en qué consiste la diabetes gestacional y las

posibles repercusiones que puede tener tanto en ella como en el feto así como resolver todas sus posibles dudas.

El control del embarazo debe ser similar al de una mujer no diabética. En un embarazo no complicado el número de ecografías no es mayor de tres, es decir, una por cada trimestre, sin embargo, en el caso de una mujer con diabetes gestacional aparece la matización de que se añade un estudio ecográfico adicional a los realizados durante una gestación normal y que se realiza entre las semanas 28-32 de gestación con el fin de detectar una macrosomía fetal [10, 28].

Tabla 5

ESTUDIO ECOGRÁFICO DURANTE EL EMBARAZO		
SEMANAS GESTACIÓN	OBJETIVOS	CONTENIDOS
11 - 14	<ul style="list-style-type: none"> • Datar el embarazo • Diagnóstico precoz de embarazo múltiple • Marcadores precoces de cromosomopatías • Descartar patología ginecológica 	Evaluación gestacional: <ul style="list-style-type: none"> • N° de sacos o fetos • Vitalidad fetal • Biometría y estimación de la edad gestacional • Despistaje de las malformaciones de mayor y más precoz expresividad ecográfica • Marcadores precoces de cromosomopatías • Evaluación de los anejos ovulares Observación de útero y anejos
±20	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de anomalías estructurales y marcadores de cromosomopatías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitalidad del feto • Biometría fetal • Estudio de la anatomía fetal • Características de la placenta y cordón (n° de vasos) • Estimación de la cantidad de líquido amniótico
±34	<ul style="list-style-type: none"> • Estimación de la normalidad fetal y de su entorno 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitalidad del feto • Estimación del crecimiento fetal (biometría fetal) • Estudio de la anatomía fetal • Evaluación de la estática fetal • Localización y características de la placenta y cordón umbilical • Cantidad de líquido amniótico

Tomado de <http://www.saludcantabria.es/uploads/pdf/profesionales/protocoloAtencionEmbarazo.pdf>

Durante el embarazo es importante el control de la tensión arterial además del control glucémico y de peso, ya que hay una asociación importante entre diabetes y trastornos hipertensivos durante el embarazo. Se considera hipertensión arterial a valores $\geq 140/90$ mm de Hg [8, 28]. Además, al igual que las demás gestantes deben realizar una profilaxis con ácido fólico para evitar defectos en el tubo neural desde un mes antes de la concepción hasta las 12 semanas de gestación. También deben realizar profilaxis con yodo con el fin de evitar retraso mental y parálisis cerebral en el recién nacido, desde un mes antes de la concepción y continuar durante todo el embarazo y el periodo de lactancia [28].

Respecto a otras las determinaciones analíticas que se deben de realizar durante la gestación, además de los mencionados test de O' Sullivan y sobrecarga oral de glucosa (SOG), son las siguientes [28]:

- Primer trimestre: cribado de incompatibilidad de Rh, hemograma (anemia), anticuerpos antirubeóla (si no hay inmunización previa conocida), anticuerpos anti-toxoplasma, Rapid plasma Reagin RPR (sífilis), serología VIH, cribado de cromosopatías.
- Segundo trimestre: hemograma (anemia) , serología hepatitis B, urocultivo (semana 16)
- Tercer trimestre: hemograma (anemia), pruebas de coagulación, cultivo vaginal/rectal, RPR y VIH en el caso de que haya factores de riesgo.

Se deberá proceder a la vacunación antitetánica en aquellos casos que no hayan sido vacunadas o cuyo estado de inmunización sea desconocido, o si no ha recibido dosis de recuerdo en los últimos 10 años, además de la vacunación de la hepatitis B y gripe estacional.

En cuanto al ingreso hospitalario, no será necesario en aquellas mujeres que tengan un buen control glucémico, sin embargo es necesaria la hospitalización en situaciones de riesgo tales como un mal control glucémico, nefropatía o hipertensión arterial no controlada, pielonefritis, sufrimiento fetal, amenaza de parto prematuro o rotura prematura de membranas [10].

3.7.2. Parto

Es recomendable que el parto se produzca entre la semana 38 y 40 de gestación. Durante el momento del parto, la glucemia plasmática debe mantenerse en torno a 80-120 mg/dl o valores de 70- 110 mg/dl de glucemia capilar, es decir en valores normoglucémicos. La glucemia deberá ser controlada estrictamente ya que hay estudios que dicen que el mal control glucémico durante el parto está relacionado con efectos adversos neonatales y así podemos disminuir los episodios de hipoglucemia neonatal.²⁸ Por lo tanto, se deberá monitorizar la glucemia de la mujer en intervalos de 1 a 4 horas. No suele ser utilizada la insulina durante el parto, pero en el caso que sea necesaria se pueden utilizar pequeñas dosis de insulina de acción corta, preferentemente por vía endovenosa [2, 8].

Respecto al bebé, hay riesgo de que sufra hipoglucemia neonatal (<45 mg/dl), por lo tanto, además de los cuidados habituales de recién nacido se deberán de realizar intervenciones dirigidas a prevenir, detectar y tratar esa hipoglucemia de forma precoz. Entre los síntomas que pueden aparecer en el caso de hipoglucemia neonatal son: irritabilidad, letargia, apatía, hipotonía, temblores, pobre succión o alimentación dificultad en la respiración, cianosis, convulsiones. Se deberán realizar controles periódicos de glucemia durante las primeras 6-12 horas de vida [8, 10, 30].

3.7.3. Postparto/lactancia

Tras el parto, en el caso de que el tratamiento haya sido farmacológico se debe suprimir inmediatamente su uso y se debe realizar una monitorización de la glucemia. Es posible que aparezcan dos situaciones, una de ellas es que el metabolismo de la glucosa vuelva a la normalidad o puede ocurrir como comenté anteriormente que la mujer continúe con las cifras glucémicas elevadas debido a que no había sido diagnosticada antes del embarazo como diabética. Por lo tanto, la ADA recomienda la realización de una sobrecarga oral de glucosa (75 g) a las 6- 8 semanas tras el parto y/o después de ser finalizada la lactancia. Esta prueba nos determinará si las cifras de

glucemia han vuelto a la normalidad significará que se trataba de una diabetes gestacional, si padece una intolerancia a la glucosa o si aún tiene diabetes [1, 2, 16, 17, 28, 29].

Los criterios diagnósticos de diabetes mellitus y otras alteraciones del metabolismo glucémico que se tienen en cuenta son los de la ADA [1, 10, 16]:

- **Glucemia basal alterada (GBA):** 100-125 mg/dl.
- **Tolerancia alterada a la glucosa (TAG)** mediante la medición de la glucemia 2 horas después de la administración de 75 g de glucosa: 140-199 mg/dl.
- **Diabetes mellitus (DM):** en el caso de que la paciente presente síntomas de hiperglucemia y una glucemia al azar de ≥ 200 mg/dl. También se la considerará como diabética en el caso de que presente una glucemia basal de ≥ 126 mg/dl o una glucemia de ≥ 200 mg/dl dos horas después de la administración de 75 g de glucosa.

Aquellas mujeres que no tengan alteradas sus cifras glucémicas deberán ser informadas de que presentan una mayor posibilidad de desarrollar diabetes gestacional en posteriores embarazos; por lo tanto se las considerará como gestantes de alto riesgo de desarrollar diabetes gestacional y se les realizará el test O' Sullivan tan pronto como sea posible. También se les informará de que presentan una mayor posibilidad de padecer diabetes tipo 2 en un futuro; por lo tanto, se debe educar a estas mujeres para la prevención de la diabetes tipo 2 recomendándose hábitos de vida saludables, como el ejercicio físico y hábitos nutricionales basados en una dieta baja en grasas saturadas y azúcares refinados con el fin de conseguir un peso adecuado. Además, se deberá informar a estas mujeres acerca de los signos y síntomas de la diabetes y la importancia de realizarse una revisión metabólica completa cada tres años, así como de evitar el consumo de tabaco [10, 28, 29].

En aquellas mujeres que presenten alteración glucémica, ya sea glucemia basal alterada o intolerancia a la glucosa, se realizará un control glucémico anual [10].

No hay evidencias de que la lactancia materna afecte al control glucémico, por lo tanto, se debe fomentar la lactancia materna en mujeres que han padecido diabetes gestacional e iniciarla lo más precozmente posible, a no ser que haya sido contraindicado por parte de un profesional médico. Se informará a la mujer acerca de los beneficios tanto para ella como para su hijo [9, 16].

4. UNIDADES DE DIABETES Y EMBARAZO EN CANTABRIA

En Cantabria, la vigilancia del embarazo “normal” se realiza en los centros de Atención Primaria de nuestra comunidad. En este nivel asistencial se lleva a cabo el control y seguimiento del embarazo normal, la educación maternal, la detección de factores de riesgo, y el seguimiento después del parto. En el momento en que el embarazo de una mujer es clasificado como “embarazo de riesgo”, como es el caso de la diabetes gestacional, la mujer es remitida al nivel de Atención Especializada donde se encargarán de su control y seguimiento (tabla 6) [28].

En el área de Atención Especializada, se realiza el control y seguimiento del embarazo de riesgo, en este caso la mujer diabética, y es donde se establece el tratamiento no farmacológico o farmacológico tanto durante el embarazo, como durante el parto y postparto. Además en el área de Atención Especializada se realizan

los estudios ecográficos, así como la asistencia al parto y la hospitalización en el caso de que sea necesaria [28].

Tabla 6.

VALORACIÓN DEL RIESGO GESTACIONAL Y CRITERIOS DE DERIVACIÓN			
EMBARAZO ACTUAL			
Patología	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre
Embarazo conseguido por técnicas de reproducción asistida	AE	AE	AE
Metrorragia	Urgencias AE	Urgencias AE	Urgencias AE
Hipertensión gestacional / preeclampsia	-	Urgencias AE	Urgencias AE
Pielonefritis	Urgencias AE	Urgencias AE	Urgencias AE
Diabetes gestacional	AE	AE	AE
Primoinfección Toxoplasma	AE	AE	AE
Primoinfección Rubéola	AE	AE	AE
Portadora Hepatitis B	AP	AP	AP
Portadora HIV	AE	AE	AE
Sífilis	AE	AE	AE
Embarazo múltiple	AE	AE	AE
Crecimiento intrauterino restringido	-	AE	AE
Defecto fetal congénito	AE	AE	AE
Amenaza parto pretérmino / RPM	-	Urgencias AE	Urgencias AE
Isoinmunización Rh	AE	AE	AE
Hidramnios/oligoamnios	-	Urgencias AE	Urgencias AE
Placenta previa (\geq 34 semanas)	-	-	AE
Estática fetal anómala: Transversa	-	-	Remitir a las 37s a AE para programar cesárea <u>Si inicio de parto:</u> Urgencias AE
Estática fetal anómala: Podálica	-	-	Remitir a las 37s a AE para programar cesárea o realización de versión externa <u>Si inicio de parto:</u> Urgencias de AE

AP: Atención Primaria
AE: Atención Especializada
RPM: Rotura prematura de membranas

Modificado de <http://www.saludcantabria.es/uploads/pdf/profesionales/protocoloAtencionEmbarazo.pdf>

Por lo tanto, en el área de atención especializada es necesaria la presencia de una Unidad de diabetes y embarazo constituida por un equipo multidisciplinar que incluya obstetras, endocrinólogos, y especialmente personal de enfermería con conocimientos acerca de la diabetes. Estas enfermeras, conocidas como “educadoras en diabetes”, son una figura clave en el cuidado de las pacientes que padecen esta enfermedad.

En nuestro país no existe la especialidad de enfermera especialista en diabetes pero la podemos definir como aquella enfermera que tiene una amplia experiencia profesional con pacientes diabéticos. En nuestro contexto sanitario-asistencial, estas enfermeras tienen una adecuada formación académica y profesional para realizar la educación terapéutica y el asesoramiento de las gestantes diabéticas, además participan activamente en las consultas médicas y otras actividades de docencia e investigación. En cuanto a la atención a la mujer diabética, estos profesionales de enfermería se encargan de la enseñanza y desarrollo de habilidades en la gestante, tales como la

automonitorización de la glucemia y la correcta administración de insulina; además se encargan de realizar una evaluación de los resultados obtenidos de esta educación así como de la interpretación de resultados. También juegan un papel imprescindible en aspectos relacionados con la educación en salud de la gestante para que tengan un mejor conocimiento de su enfermedad, los riesgos para ella y su hijo, así como de los hábitos de vida saludables (dieta y ejercicio físico). Actualmente no hay una formación específica para esta figura de la enfermería en nuestro sistema sanitario, de manera que podemos encontrar diferencias entre comunidades autónomas y hospitales en cuanto a sus roles y responsabilidades dentro del equipo de los profesionales sanitarios encargados del control de la gestante diabética [10, 31].

5. BIBLIOGRAFÍA

[1] American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 37, Suppl 1; pp. 81-90, 2014.

http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement_1/S81.extract#

[2] González Merlo J, González Bosquet E. Diabetes y gestación. En: González Merlo J, Laila Vicens JM, Fabre González E, González Bosquet E, editores. *Obstetricia*. 6ª ed. Barcelona: Masson; pp. 396-404, 2013.

[3] Organización Mundial de la Salud (OMS). *Diabetes* 2012.

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>

[4] Reece EA, Leguizamon G, Wiznitzer A. Gestational diabetes: the need for a common ground. *Lancet* 373 (9677); pp. 1789-1797, 2009.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19465234>

[5] Fernandez Freire A, Ruiz Maraña MF, Gutiérrez I. Diabetes y embarazo. *Servicio Cántabro de Salud*; pp. 260-268, 2012.

[6] Beirao Graciela. Cambios hormonales y metabólicos en la embarazada diabética. *Archivos de medicina interna* 23; pp. 41-46, 2001.

[7] García CG. Diabetes mellitus gestacional. *Medicina Interna de México*; pp. 148-151, 2008.

<http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2008/mim082h.pdf>

[8] Avery MD. Diabetes in pregnancy: the midwifery role in management. *J Midwifery Womens Health* 45; pp. 472-480, 2000. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11151461>

[9] Pallardo Sánchez LF, Herranz de la Morena L, González González A, Jáñez Furió M. *Diabetes y embarazo*. 1ª ed. Barcelona: EdikaMed, 2008.

[10] Grupo Español de Diabetes y Embarazo (G.E.D.E). *Diabetes Mellitus y Embarazo*. "Guía Asistencial". 3ª ed. Madrid, 2005.

http://www.sego.es/Content/pdf/guia_diabetes.pdf

[11] Almirón ME, Gamarra SC, González MS. *Diabetes gestacional*, 2012.

http://congreso.med.unne.edu.ar/revista/revista152/7_152.htm

[12] García Soidán FJ, Plana Pintos R, Vázquez Troitiño F, Pérez Vences, J.A, Malo García F, Modroño Freire MJ, et al. Guía Clínica de Diabetes Gestacional, 2011.

<http://www.fisterra.com/guias-clinicas/diabetes-gestacional>

[13]-Moraga Gurrero I. Diabetes y embarazo. En: Moraga Guerrero I, Marco Mur AL, editores. Manual de educación diabetológica avanzada de pacientes adultos. Hospital de Móstoles, Madrid; pp. 37-52, 2009.

[14] Lafuente Robles N. Diabetes y Gestación. La enfermera de Primaria y la Diabetes. Guía de la Red GDPS. Badalona: Euromedice, 2011.

<http://www.redgdps.org/gestor/upload/file/guia%20enfermeria%20redgdps%20diabetes%20ipo%202.pdf>

[15] Flórez JC. Insulina y fármacos antidiabéticos. Glucagón. En: Flórez JC, Armijo JA, Mediavilla A, editores. Farmacología Humana. 6ª ed. Barcelona: Masson; pp. 846-863, 2014.

[16] IDF Clinical Guidelines Task Force. Global Guideline on Pregnancy and Diabetes, Belgium, 2009. http://www.idf.org/webdata/docs/Pregnancy_EN_RTP.pdf

[17] American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-Diabetes Care 37, Suppl 1; pp. 14-28, 2014.

http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement_1/S14.extract

[18] Davis S, Granner D, Hardman J, Limbird L. Insulina, Hipoglucemiantes orales y propiedades farmacológicas del páncreas endocrino. Goodman y Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica; pp. 1613-1634, 2003.

http://novellaqalive2.mhhe.com/sites/dl/free/9701057392/365687/capitulo_muestra.pdf

[19] García Barrado MJ, Iglesias Osma MC, Moratinos J. Fármacos antidiabéticos. En: Leza Cerro JC, Lizasoain Hernández I, Lorenzo Fernández P, Moreno González A, Moro Sánchez MA, Portolés Pérez A, editores. Velázquez. Manual de Farmacología Básica y Clínica. 18ª ed. España: Panamericana; pp. 223-231, 2012.

[20] Kottwitz D. Fármacos para la diabetes mellitus. En: Adams M, Holland N, Bostwick PM, editors. Farmacología para enfermería. Un enfoque fisiopatológico. 2ª ed. Madrid: Pearson educación S.A.; pp. 681-694, 2009.

[21] Sanchez Rivero G. Historia de la diabetes. Gaceta Médica Boliviana 30; pp. 74-78, 2007. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1012-29662007000200016&script=sci_arttext

[22] Rojas Ramirez JA, Mendoza Patiño N. Insulina y antidiabéticos orales. En: Mendoza Patiño N, editor. Farmacología médica. México: Editorial Médica Panamericana; pp. 378-384, 2008.

[23] Singh C, Jovanovic L. Insulin analogues in the treatment of diabetes in pregnancy. Obstet Gynecol Clin North Am 34; pp. 275-291, 2007.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17572272>

[24] Rivas Blasco AM. Uso de los análogos de la insulina durante el embarazo. Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo 10; pp. 135-141, 2012.

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1690-31102012000300003&script=sci_arttext

[25] Aragón Alonso A, Oliván Palacios B, Manzano Arroyo P, Lucas Morante T. Las nuevas insulinas: Revisión. Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud 28; pp. 41-49, 2004. http://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/vol28_2insulinas.pdf

[26] Cheung NW. The management of gestational diabetes. Vasc Health Risk Manag 5; pp. 153-164, 2009. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19436673>

[27] Magon N, Seshiah V. Gestational diabetes mellitus: Non-insulin management. Indian J Endocrinol Metab 15; pp. 284-293, 2011. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3193777/>

[28] Gobierno de Cantabria. Conserjería de sanidad. Protocolo de Atención al embarazo y puerperio.2007. <http://www.saludcantabria.es/uploads/pdf/profesionales/protocoloAtencionEmbarazo.pdf>

[29] National Collaborating Centre for Women's. Diabetes in pregnancy: management of diabetes and its complications from preconception to the postnatal period, 2008. <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/11946/41320/41320.pdf>

[30] Lorenzo JF, Pico MC, Bermúdez JF. Hipoglucemia neonatal. Protocolos de Neonatología, 2009. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/18_1.pdf

[31] Guías Clínicas, Grupo de Trabajo. Perfil profesional del educador de pacientes con diabetes. Avances en Diabetología 28; pp. 38-47, 2012. <http://zl.elsevier.es/es/revista/avances-diabetologia-326/articulo/perfil-profesional-del-educador-pacientes-90142471>