

# Manual de automonitoreo de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD)

Coordinación Editorial: Juan Rosas Guzmán<sup>1</sup>

Autores: Gagliardino JJ<sup>2</sup>, Turatti L<sup>3</sup>, Davidson JA<sup>4</sup>, Rosas Guzmán J<sup>1</sup>, Castañeda Limones R<sup>5</sup>, Ramos Hernández NI<sup>6</sup>

## Introducción

La Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) presenta a los profesionales de la salud que dan atención a los pacientes con diabetes, la presente guía de automonitoreo que le ayudará a la toma de decisiones para dar vigilancia, cuidado y mejor control a los pacientes con diabetes.

Hemos dividido el documento de acuerdo a las necesidades de control que tienen los pacientes por su estado evolutivo de la enfermedad.

En principio toda persona con diabetes debe realizar automonitoreo de su glucemia para lograr un buen control y así evitar o retrasar la llegada de complicaciones crónicas. Así mismo el paciente debe entender que el

automonitoreo es parte integral del tratamiento y proporcionará información que ayudará a lograr un mejor resultado terapéutico

Médico y paciente deben conocer y estar motivados para evaluar su glucemia con frecuencia. De esta forma se tomarán mejores decisiones en el manejo del paciente.

## 1 Monitoreo glucémico en el estadio previo a la diabetes manifiesta (prediabetes)

*Dr. Juan José Gagliardino*

La diabetes tipo 2 (DMT2) es generalmente precedida por un estadio con características clínico-metabólicas particulares, que permiten identificar personas con mayor o menor riesgo de desarrollar la enfermedad. Estas personas generalmente tienen asociados otros factores de riesgo cardiovascular (FRCV) como obesidad, hipertensión arterial y dislipemia. La anamnesis permite detectar frecuentemente una historia familiar de diabetes, de macrovasculopatía de aparición temprana, de diabetes gestacional o de niños nacidos con peso elevado. El laboratorio muestra niveles de glucemia plasmática en ayunas dentro del límite normal o elevados (100 a 125 mg/dl), sin llegar al valor de corte establecido para diabetes ( $\geq 126$  mg/dL), si hay una prueba de sobrecarga con glucosa (PTOG) se encontrará la glucemia entre 140 y 199 mg/dl a las 2 hrs.

La prediabetes puede considerarse un estadio de transición en el que la persona puede mantenerse permanentemente, retroceder al estadio normal o progresar hacia una diabetes manifiesta. Por otra parte, estudios realizados en diferentes países y con diversas etnias han demostrado que en personas con tolerancia a la glucosa alterada (TGA) se puede prevenir o por lo menos retrasar efectivamente el desarrollo de diabetes mediante la

1 Presidente de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD), Profesor de Endocrinología. Universidad Latina de México. Centro de Especialidades Médicas de Celaya, Gto. México.

2 CENEXA – Centro de Endocrinología Experimental y Aplicada (UNLP-CONICET). Centro Colaborador OPS/OMS, La Plata, Argentina

3 Médico Asistente da Liga de Diabetes do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Vice-Presidente do Departamento de Diabetes da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia.

4 Profesor de Medicina, División de Endocrinología. Universidad de Texas. Southwestern Medical School. Dallas, Texas, USA

5 Especialista en Endocrinología y Nutrición. Investigadora de la Coordinación de Investigación en salud. Instituto mexicano del Seguro Social

6 Lic. Nutrición. Investigadora de la Coordinación de Investigación en salud. Instituto mexicano del Seguro Social

Por definición las personas con prediabetes no tienen elevación marcada de la glucemia como ocurre en la diabetes. Por consiguiente, no se justifica en ellos la práctica rutinaria del automonitoreo glucémico<sup>1</sup>. La medición de glucemia capilar ayuda a identificar personas con alteraciones de la misma.

adopción de estilos de vida saludable (plan de alimentación y práctica regular de actividad física), al igual que con la prescripción de algunas drogas. Estos datos demuestran la importancia de identificar personas en riesgo de desarrollar diabetes para indicar un tratamiento oportuno y prevenir su desarrollo y el de la enfermedad cardiovascular. Diversas sociedades médicas consideran que debe investigarse con glucemia en ayuno y/o PTOG a: personas  $\geq 45$  años de edad, especialmente con IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>. Igualmente, en personas más jóvenes con sobrepeso que suman otro factor de riesgo de diabetes, tal como sedentarismo, historia familiar de DM2, pertenecer a un grupo étnico de alto riesgo, con diabetes gestacional previa, hipertensión, dislipidemia, TGA, glucemia en ayunas alterada (GAA) o historia de enfermedad cardiovascular.

## 2 Automonitoreo en el tratamiento con medidas generales y con hipoglucemiantes orales

*Dr. Luiz Turatti*

El automonitoreo es un elemento esencial para lograr las metas de control y detectar hipoglucemias en el paciente que toma fármacos orales y/o insulina. Se realizará de acuerdo a las necesidades y metas de cada paciente.

La frecuencia y los horarios para la realización de las pruebas de glucemia capilar deberán ser individualizados para los objetivos de cada paciente, tipo de fármaco oral que utiliza, grado de control, riesgo de hipoglucemia y necesidad de control a corto plazo.

Un estudio realizado en un gran número de pacientes ( $n = 24,132$ )<sup>2</sup> reveló una asociación entre la frecuencia del uso de automonitoreo y una mejora significativa en el control glucémico, independientemente del tipo de diabetes o de la terapia instituida. Un análisis longitudinal de éstos pacientes reveló que hubo una mejoría significativa de HbA1c entre los que iniciaron el uso de automonitoreo a un año en comparación con quienes nunca lo utilizaron<sup>3</sup>.

El paciente que toma hipoglucemiantes orales generalmente tiene pocos años de evolución de la diabetes o bien conserva una buena reserva pancreática de insulina, lo que le permite responder favorablemente a los ajustes de dosis o a la suma de un segundo o tercer medicamento.

De acuerdo a las recomendaciones de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD), en caso de no alcanzar un buen control con un medicamento en un plazo máximo de 3 a 6 meses se debe adicionar un segundo fármaco. En caso de falla persistente para alcanzar metas de control (tabla 3) se debe considerar la adición de una dosis basal de insulina.

En el anexo No. 1 describimos los fármacos orales utilizados en América Latina así como sus dosis promedio. No recomendamos superar la dosis máxima señalada pues no se logrará mejores resultados. Es bien reconocida la expectativa que se tiene en términos de reducción de HbA1c para cada grupo farmacológico y se resumen en el tabla 5.

Teniendo como base lo anterior se pueden reconocer el momento para los cambios en el tratamiento. De acuerdo con las guías ALAD no debemos esperar más de tres meses sin ajustes de no alcanzar las metas de control.

Para la toma de decisiones es necesario que el paciente reporte al médico resultados de estudio de automonitoreo. En la tabla 3 se muestra los equivalentes promedio de glucemia de ayuno para conocer que porcentaje de HbA1c se encuentra por arriba de lo normal. La frecuencia para realizar automonitoreo en paciente que están en tratamiento cumpliendo cambios a estilo de vida saludable e hipoglucemiantes orales, se recomienda de la siguiente forma:

- En metas de control: glucemia capilar 1 a 3 veces por semana.
- Sin metas de control y con pocos síntomas de hiperglucemia: 1 a 2 veces por día hasta lograr control óptimo con 1 a 3 fármacos orales
- Sin metas de control y con síntomas de hiperglucemia: monitoreo antes y 2 horas después de cada alimento hasta normalizar con dosis suficiente de fármacos orales o adicionando insulina.
- Sospecha de hipoglucemias o de efecto Somogy: glucemia antes de cada alimento y a las 3 am.

De no lograr un buen control en menos de 6 meses se aconseja que el paciente sea enviado a valoración por el Especialista.

## 3 Automonitoreo en el tratamiento fármacos orales y dosis de insulina basal

*Dr. Jaime A. Davidson*

La Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad progresiva y requerirá de fármacos orales que pueden ser utilizados solos o combinados con otros de diferente acción farmacológica. Un ejemplo es agregarle a un fármaco sensibilizador (Metformina ó glitazona) otro ya sea una sulfonilurea o una incretina. Para fármacos, dosis promedio y máximas ver tabla 4, tomado de guías de ALAD.

Para poder aumentar la dosis de alguno de estos fármacos, se requiere saber el nivel de glucemia y la dosis que se esté utilizando de los mismos. Con esta base se hacen las titulaciones de las dosis de medicamentos que requieren ajustes considerando las dosis máximas recomendadas (tabla 4) o toleradas. Finalmente hay que mantener niveles de glucemia y de hemoglobina glucosilada (HbA1c) dentro de los parámetros de control (tabla 3).

La glucemia ayuno y la HbA1c ayudan a establecer los cambios tanto en conductas de higiene (alimentación, ejercicio, etc.) como las dosis de los medicamentos utilizados.

Los niveles óptimos de glucemia postprandial, con excepción de pacientes durante el embarazo son  $< 140$  mg/dl a las 2 horas después de terminado el alimento. La relación entre la HbA1c con los niveles de glucemia de ayuno se muestran en la tabla 2.

Cuando no se logra un buen control con mezcla de fármacos orales se les debe adicionar insulina basal. Existen 3 insulinas basales: NPH Humana y dos análo-

gos Glargina y Detemir. Existen estudios con las tres diferentes insulinas basales más agentes orales con buenos resultados.

En todos estos estudios se utilizó automonitoreo de glucemia en ayunas para ajustar la dosis de insulina. La mayoría de los estudios se realizó con la posología de insulina nocturna preferentemente a la hora de acostarse. Inicialmente se recomienda hacer una medición de glucosa capilar en ayuno y antes de la cena. Un ejemplo de titulación con una dosis de insulina basal nocturna adicionada a fármacos orales. Iniciar con insulina basal (NPH, Glargina o Detemir) una dosis 1 a 2 kg/día y ajustar de la siguiente forma cada 3 a 6 días.

En caso de no lograr metas de control se utilizará un esquema más intensivo con dos o más dosis de insulina.

En caso de hipoglucemia (menos de 70 mg/dl) reducir 2 a 4 u de insulina o bien a criterio del médico.

Si existe glucemia elevada antes de la cena y/o no se logran metas de control se requieren pasar de una a dos dosis de insulina.

**Tabla 1.** Glucemia de ayuno por Automonitoreo

100 a 120 mg/dl	Adicionar	2 u
120 a 140 mg/dl	Adicionar	4 u
140 a 180 mg/dl	Adicionar	6 u
>180 mg/dl	Adicionar	8 u

**Tabla 2.** Relación entre HbA1c y resultados promedio de automonitoreo

Si HbA1c normal es 6%	Promedio glucosa automonitoreo
1% punto encima de él normal	150mg/dl
2% punto encima de él normal	180mg/dl
3% punto encima de él normal	210mg/dl
4% punto encima de él normal	245mg/dl
5% punto encima de él normal	280mg/dl
6% punto encima de él normal	310mg/dl

**Tabla 3.** Metas de control del paciente con diabetes

Nivel	Normal	Adecuado
Glucemia en ayunas	<100 mg/dl	70-110 mg/dl
Glucemia 2 horas postprandial	<140 mg/dl	< 140 mg/dl
HbA1c (%)	< 6 %	< 7 %

## 4 Automonitoreo en el tratamiento con dos dosis de insulina

*Dr. Juan Rosas Guzmán*

Cuando tenemos a un paciente en tratamiento con dos dosis de insulina ó análogo de insulina traduce que su reserva pancreática se ha agotado y requiere un reemplazo total de la insulina.

En términos generales, la mayor parte de los pacientes que requieren dos dosis de insulina por día deben estar con mezclas de insulinas o de análogos de insulina (rápida y lenta) en cada una de las dos dosis. Damos por entendido de que el paciente está bien asesorado en los aspectos alimentarios y de ejercicio para que no sean un elemento desfavorable para su control.

Para poder lograr las metas de control es necesario que los pacientes vigilen idealmente su glucosa en forma cotidiana. La única forma de tener éxito en el manejo es con el automonitoreo de la persona usando glucosa capilar. Además cada 3 meses deberá cuantificarse glucemia de ayuno y HbA1c.

Automonitoreo estando el paciente descontrolado y en fase de ajuste de tratamiento

Se deberá cuantificar la glucosa capilar antes de cada uno de los tres alimentos principales y 2 hrs después de los mismos. De esta forma estaremos en condiciones de evaluar tanto la glucemia de ayuno como las excursiones postprandiales y hacer los ajustes de insulina.

Esta estrategia de vigilancia se mantendrá hasta que se logren metas de control (tabla 3).

Los ajustes de insulina se deberán realizar si no hay descompensación clínica (cetosis, pérdida de peso acelerada, deshidratación, etc) cada 3 a 6 días y con aumentos de 2 a 6 u en cada una de las dosis.

En caso de no lograr un cambio favorable tres a seis meses se deberá cambiar a un esquema intensivo con 3 o 4 dosis o bien la utilización de una bomba de infusión continua de insulina.

### Automonitoreo en pacientes controlados con este esquema de dos dosis de insulina

Es muy importante conservar los buenos niveles de glucemia y de HbA1c. Para ello se deberá medir la glucosa capilar de 2 a 6 veces al día valorando cada caso en particular:

- 1) Esquema escalonado: dos mediciones al día de glucemia capilar que pueden ser en ayuno y 2 hrs después del desayuno. Al día siguiente repetir lo mismo para la comida (antes y después de alimento) y finalmente el tercer día la misma estrategia con la cena y así sucesivamente.
- 2) Para pacientes con dificultad para mantener un buen control se deberá cuantificar la glucemia de ayuno y postprandial en 2 a 3 veces al día para hacer los ajustes pertinentes y así tener cumplidas las metas de control.

**Tabla 4.** Fármacos utilizados en el tratamiento de la diabetes tipo 2

Clase	Fármacos	Dosis media diaria	Dosis máxima diaria
Biguanida	Metformina	500 a 850 mg <sup>(2)</sup>	2.550 mg
	Clorpropamida	250 mg <sup>(1)</sup>	500 mg
	Glibenclamida	5 mg <sup>(2)</sup>	20 mg
	Glipizida	5 mg <sup>(2)</sup>	20 mg
Sunilureas	Glimepirida	4 mg <sup>(1)</sup>	8 mg
	Gliclazida	80 mg <sup>(2)</sup>	320 mg
	Gliclazida MR	60 mg <sup>(1)</sup>	120 mg
	Nateglinida	60 mg <sup>(3)</sup>	360 mg
Meglitinidas	Repaglinida	2 mg <sup>(3)</sup>	12 mg
Tiazolidinedionas	Rosiglitazona	4 mg <sup>(1)</sup>	8 mg
	Pioglitazona	30 mg <sup>(1)</sup>	45 mg
Inhib. De alfa-glucosidasas	Acarbosa	50 mg <sup>(3)</sup>	300 mg
	Miglitol	25 mg <sup>(3)</sup>	100 mg
Inhibidores de DPP IV ó Gliptinas	Sitagliptina	100 mg <sup>(1)</sup>	100 mg
	Vildagliptina	50 mg <sup>(2)</sup>	100 mg
	Saxagliptina	5 mg <sup>(1)</sup>	5 mg
Agonista de GLP-1	Exenatide	10 mcgr <sup>(2)</sup>	20 mcgr
Análogo de GLP-1	Liraglutide	1.2 mgr <sup>(1)</sup>	1.8 mgr

(1) Una vez al día (2) dos veces al día (3) tres veces al día

**Tabla 5.** Reducción de HbA1c después 6 a 12 meses de tratamiento

1. Sulfonilurea	1.5 - 2%
2. Metformina	1.5 - 2%
3. Tiazolidinodionas	1.0 - 1.5%
4. Acarbosa	0.5 - 1.0%
5. Incretinas	0.8 - 1.8%

## Hipoglucemia

El automonitoreo nos ayudará a lograr un buen control. El control estricto nos dará un mayor riesgo de hipoglucemias. Menos de 70 mg/dl nos alertará para reducir y/o ajustar dosis de insulina.

El automonitoreo permitirá al paciente detectar o confirmar hipoglucemias para tratarlas oportunamente.

**Tabla 6.** Características de los diferentes tipos de Insulina utilizadas en América Latina

INSULINA	INICIO DE ACCION	PICO DE ACCION	DURACION
Rápida o regular	30 a 60 min	2 a 3 hr	6 a 8 hr
Aspártica	5 a 15 min	30 a 90 min	3 a 5 hr
Lispro	5 a 15 min	30 a 90 min	3 a 5 hr
Glulisina	5 a 15 min	30 a 90 min	3 a 5 hr
Intermedia o NPH	2 a 4 hr	4 a 10 hr	12 a 18 hr
Glargina	2 a 4 hr	No hay	~ 24 hr
Detemir	2 a 4 hr	No hay	18 a 24 hr
Humana bifásica 70/30	30 a 60 min	2 a 4 y 6 a 12 hr	10 a 16 hr
Bifásica aspártica 70/30	5 a 15 min	1 a 2 y 6 a 12 hr	10 a 16 hr
Bifásica lispro 75/25	5 a 15 min	1 a 2 y 6 a 12 hr	10 a 16 hr
Bifásica lispro 50/50	5 a 15 min	1 a 2 y 6 a 12 hr	10 a 16 hr

## 5 Automonitoreo en el tratamiento intensivo con insulina y/o bomba

*Dra. Rutila Castañeda Limones*

*Lic. En Nutrición Rosa Isela Ramos Hernández*

Si el paciente, la familia y el médico se retrasan para alcanzar las metas de excelencia de control glucémico, la enfermedad progresa. Cuando el deterioro en la función de la célula beta, impide estabilizar el control de la glucemia de ayuno y postprandial, (medida a través del automonitoreo de la glucemia capilar con tiras reactivas y glucómetro, dos horas después de haber iniciado el primer bocado del alimento) la insulino terapia basal se hace insuficiente y es necesaria la adición de bolos de insulina prandiales (con las comidas), para aportar la insulina que demanda la ingesta principalmente de carbohidratos.

Clínicamente, esto se hace evidente en la medida en que no se alcanza la meta de HbA1c a pesar de tener glucemias adecuadas en ayunas y glucemias postprandiales que continúan por fuera de la meta. Una buena parte de los estudios en los cuales se ha evaluado, el impacto de la insulino terapia basal, han mostrado aproximadamente una proporción del 50 al 70% de los pacientes, que no logran las metas de excelencia, por lo que la sugerencia siempre será evaluar el estado postprandial e iniciar terapia intensificada con reposición de insulina prandial.

Un algoritmo reciente propuesto por el grupo de consenso de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) y el Grupo Europeo de Estudio de Diabetes (EASD, por sus siglas en inglés) propone que se comience el suplemento prandial, administrando insulina de acción corta o ultrarrápida, antes de la comida del día que está causando el mayor pico de hiperglucemia postprandial. La propuesta es iniciar con 4U de insulina prandial, administrando insulina de acción corta (regular, cristalina humana) o ultrarrápida (análogas como lispro, aspart o glulisina), e incrementar de dos en dos UI hasta lograr las metas de excelencia, en la glucemia postprandial de ese momento. Así, mediante el automonitoreo de la glucemia capilar, antes de los tres tiempos principales de comida y dos horas después del inicio de los alimentos, puede decidirse aumentar el número de bolos por razón necesaria.

Cuando se alcanzan los tres bolos para las tres comidas principales más la insulino terapia basal, se conoce dentro de la intensificación de la terapia con insulina, como esquema Basal-Bolos, la cual ha demostrado ser efectiva para optimizar el control glucémico integral.

Como es evidente, no se concibe una insulino terapia intensiva sin automonitoreo intensivo de la glucemia capilar en casa. Este, permite adecuar las dosis de insulina a las necesidades de cada paciente y mantener las glucemias (de ayuno y postprandiales y por ende la HbA1c), dentro de las metas establecidas.

### Ejemplo de optimización de insulina prandial con base en Automonitoreo

Iniciar 1<sup>a</sup>. Dosis, Primer bolo de 4 u preprandial.

**Tabla 7.** Algoritmo de titulación

Dosis en la comida	Glucemias pre-prandiales bajas Por Automonitoreo	Glucemias post-prandiales Altas Por Automonitoreo
Menos 10 unidades	Disminuir 1 unidad	Aumentar 1 unidad
>10 unidades	Disminuir 2 unidades	Aumentar 2 unidades
320 unidades	Disminuir 3 unidades	Aumentar 3 unidades

Adaptado de Bergenstal RM, et al. ADA 66th Scientific Sessions, 2006. Abstract 441-P

### Bibliografía Recomendada

1. Twigg SM, Kamp MC, Davis TM, Neylon EK, Flack JR. Pre-diabetes: a position statement from the Australian Diabetes Society and Australian Diabetes Educators Association. *MJA* 2007; 186: 461-465
2. Decode Study Group. Glucose tolerance and cardiovascular mortality: comparison of fasting and 2-hour diagnostic criteria. *Arch Intern Med* 2001; 161: 397-405.
3. Wen CP, Cheng TY, Tsai SP et al. Increased mortality risks of pre-diabetes (impaired fasting glucose) in Taiwan. *Diabetes Care* 2005; 28: 2756-2761
4. Ratner R, Goldberg R, Haffner S et al (2005) Impact of intensive lifestyle and metformin therapy on cardiovascular disease risk factors in the diabetes prevention program. *Diabetes Care* 2005; 28:888-894
5. Screening for Type 2 Diabetes Mellitus in Adults: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2008; 148: 846-854
6. Zhang P, Engelgau MM, Valdez R, et al. Costs of screening for pre-diabetes among US adults: a comparison of different screening strategies. *Diabetes Care* 2003; 26: 2536-2542
7. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care* 2007; 30 Suppl 1:S4-41
8. The Role of Self-Monitoring of Blood Glucose in the Care of People with Diabetes: Report of a Global Consensus Conference: Bergenstal, RM et al. *The American Journal of Medicine* 2005; 118[9A]:1S-6S
9. Turatti L, Lerário AC, Minicucci W, Pimazoni Netto A: Auto-monitorização glicêmica e monitorização contínua da glicose – Indicações e recomendações para a disponibilização pelos serviços de atenção ao portador de Diabetes. *Rev Bras Med* 2006; Supl Esp 1
10. Strowig SM, Raskin P: Improved glycemic control in intensively treated type 1 diabetic patients using blood glucose meters with storage capability and computer-assisted analyses. *Diabetes Care* 1998;1694-1698.
11. Poolsup N, Suksomboon N, Jiamsathit W: Systematic review of the benefits of SMBG on glycemic control in type 2 diabetes patients. *Diabetes Technol Ther* 2008; 10(Suppl 1): S51-S66.
12. Sarol JN, Nicodemus NA, Tan KM, Grava MB: SMBG as part of a multi-component therapy among non-insulin requiring type 2 diabetes patients: a meta-analysis (1996-2004). *Curr Med Res Opin* 2005; 21:173-183.

13. Karter AJ, Ackerson LM, Darbinian JA, Dagostino RB Jr, Ferrara A, Liu J, Selby JV: SMBG levels and glycemic control: the Northern California Kaiser Permanente Diabetes Registry. *Am J Med* 2001;111:1-9.
14. Karter AJ, Ackerson LM, Darbinian JA, Dagostino RB Jr, Ferrara A, Liu J, Selby JV: Longitudinal study of new and prevalent use of SMBG. *Diabetes Care* 2006; 29:1757-1763.
15. Martin S, Schneider B, Heinemann L, Lodwig V, Kurth HJ, Kolb H, Scherbaum WA: SMBG in type 2 diabetes and long-term outcome: an epidemiological cohort study. *Diabetologia* 2006; 49: 271-278.
16. Franciosi M. The Impact of Blood Glucose SelfMonitoring on Metabolic Control and Quality of Life in Type 2 Diabetic Patients: An urgent need for better educational strategies, *Diabetes Care* 2001; 24(11):1870-1877.
17. Nathan DM et al. Management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy. *Diabetes Care* 2006;29(8):1963-72.