

Guía de práctica clínica sobre el manejo de los pacientes con diabetes y enfermedad renal crónica estadio 3B o más alto (Filtrado glomerular estimado <45 mL/min/1,73 m²)

Clinical Practice Guideline on management of patients with diabetes and chronic kidney disease stage 3b or higher (estimated glomerular filtration rate <45 mL/min)

Bilo H¹, Coentrao L², Couchoud C³, Covic A⁴, de Sutter J⁵, Drechsler C⁶, Gnudi L⁷, Goldsmith D⁸, Heaf J⁹, Heimbürger O¹⁰, Jager KJ¹¹, Nacák H¹², Soler MJ^{13,14}, Van Huffel L¹⁵, Tomson C¹⁶, Van Laecke S¹⁷, Weekers L¹⁸, Wieçek A¹⁹, Bolignano D²⁰, Haller M²¹, Nagler E¹⁷, Nistor I⁴, Ortiz A^{14,22}, Sanchez-Niño MD^{14,22}, Fernandez-Fernandez B^{14,22}, van der Veer S²³, van Biesen W¹⁷, Gorriz JL^{14,24,25}, Martínez-Castelao A^{14,25,26}, Navarro-González JF^{14,25,27}

- 1 Departamento de Medicina Interna, Clínica Isala, Zwolle, Holanda. Centro Médico Universitario, Groningen, Holanda.
- 2 Grupo de investigación y desarrollo en Nefrología y Enfermedades Infecciosas, INEB-(I3S), Universidad de Porto, Porto, Portugal.
- 3 Registro REIN, Agencia de Biomedicina, Saint-Denis La Plaine, Francia.
- 4 Clínica de Nefrología, Hospital Universitario C. I. Parhon, Universidad de Medicina y Farmacia Gr T. Popa, Iasi, Rumania.
- 5 Hospital Maria Middelaers, Gante, Bélgica.
- 6 División de Nefrología, Universidad de Würzburg, Würzburg, Alemania.
- 7 Unidad de Enfermedades Metabólicas, Departamento de Diabetes y Endocrinología, División Cardiovascular, Hospital Guy's y St. Thomas, King's College, Londres, Reino Unido.
- 8 Departamento Renal y de Transplante, Guy's Hospital, Londres, Reino Unido.
- 9 Departamento de Nefrología B, Hospital Herlev, Universidad de Copenhague, Copenhague, Dinamarca
- 10 División de Medicina Renal, Departamento de Ciencia Clínica, Instituto Karolinska, Hospital Universitario Huddinge, Estocolmo, Suecia.
- 11 Registro de la ERA-EDTA, Departamento de Informática Médica, Centro Médico de Amsterdam, Amsterdam, Holanda.
- 12 Departamento de Epidemiología Clínica, Centro Médico Universitario, Leiden, Holanda.
- 13 Departamento de Nefrología, Hospital del Mar, Barcelona, España; Instituto Hospital del Mar de Investigación Médica (IMIM), Barcelona, España.
- 14 Red de Investigación Renal (REDINREN), Instituto de Salud Carlos III, España.
- 15 División de Endocrinología, Hospital Universitario de Gante, Gante, Bélgica.
- 16 Fundación Newcastle upon Tyne, Newcastle upon Tyne, Reino Unido.
- 17 División Renal, Hospital Universitario de Gante, Gante, Bélgica.
- 18 Servicio de Nefrología, Diálisis y Trasplante, Centro Universitario Hospitalario, Liege, Bélgica.
- 19 Departamento de Nefrología, Endocrinología y Enfermedades Metabólicas, Universidad Médica de Silesia, Katowice, Polonia.
- 20 Instituto de Fisiología Clínica, Consejo Nacional de Investigación, Reggio Calabria, Italia.
- 21 KH Elisabethinen Linz, Linz, Austria.
- 22 IIS-Fundacion Jiménez Díaz, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
- 23 Centro de Informática de la Salud, Universidad de Manchester, Manchester, Reino Unido.
- 24 Servicio de Nefrología. Hospital Clínico Universitario, Valencia, España. Fundación Investigación Hospital Clínico Universitario de Valencia, Health Research Institute INCLIVA, Valencia, España.
- 25 GEENDIAB (Grupo Español para el Estudio de la Nefropatía Diabética), Sociedad Española de Nefrología, España.
- 26 Hospital Universitario de Bellvitge, IDIBELL, Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España.
- 27 Unidad de Investigación y Servicio de Nefrología, Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife, España.

Correspondencia:

Dr. Juan F. Navarro-González
Ctra. Del Rosario, 145. 38010 Santa Cruz de Tenerife
Tel: +34-922-602389 Fax: +34-922-600062
E-mail: jnavgon@gobiernodecanarias.org

Esta guía se ha traducido al castellano con permiso del ERBP, el órgano oficial de guías de la ERA-EDTA (1). Sin embargo, el ERBP solamente asume total responsabilidad por la guía completa original en inglés publicada en Nephrology, Dialysis and Transplantation (2).

Palabras clave

Diabetes, enfermedad renal crónica, progresión, riesgo cardiovascular

RESUMEN

El manejo de los pacientes con diabetes y enfermedad renal crónica estadio 3b o mayor (filtrado glomerular estimado <45 mL/min/1,73 m²) es complicado. Hay numerosos documentos y guías sobre el manejo de los pacientes con diabetes a fin de prevenir o retrasar la progresión de la enfermedad renal crónica. Sin embargo, ninguno de estos documentos aborda específicamente el manejo de los pacientes con enfermedad renal crónica estadio 3b o mayor, quizá debido a la escasez de estudios prospectivos y bien diseñados en esta población. Por ello European Renal Best Practice (ERBP) publicó en 2015 esta guía sobre el manejo de los pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor, que facilita a los clínicos la toma de decisiones sobre selección del tratamiento renal sustitutivo en pacientes con diabetes y enfermedad renal crónica terminal, el control glicémico en pacientes con diabetes y enfermedad renal crónica estadio 3b o mayor y el manejo del riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes y enfermedad renal crónica estadio 3b o mayor. El presente documento supone la adaptación al castellano de la guía ERBP.

Key words

Diabetes, chronic kidney disease, progression, cardiovascular risk

ABSTRACT

The management of patients with diabetes and CKD stage 3b or higher (eGFR <45 mL/min/1,73 m²) remains problematic. Many guidance-providing documents have been produced on the management of patients with diabetes to prevent or delay the progression to CKD, mostly defined as the presence of micro and macro-albuminuria. However, none of these documents specifically deal with the management of patients with CKD stage 3b or higher, maybe due to the paucity of well-designed, prospective studies in this population. The European Renal Best Practice (ERBP) published in 2015 this guideline on the management of patients with diabetes and CKD stage 3b or higher to facilitate informed decision-making by health care professionals with focus on selection of renal replacement therapy, management of glycemic control, and management and prevention of cardiovascular risk. This document is the Spanish version of the ERBP guideline.

Introducción

La diabetes mellitus es cada vez más prevalente y está considerada como un problema de rápido crecimiento para los sistemas de salud. Además de las complicaciones cardiovasculares la diabetes mellitus se asocia a enfermedad renal crónica (ERC). La ERC en los pacientes con diabetes puede ser debida a nefropatía diabética pero también puede ser una consecuencia indirecta de la diabetes, por ejemplo, por disfunción vesical por polineuropatía, como consecuencia de la elevada incidencia de infecciones recidivantes del tracto urinario o por angiopatía macrovascular. Además, muchos pacientes con ERC debido a una causa diferente a la diabetes pueden desarrollar diabetes o pueden tener diabetes mellitus. Finalmente, fármacos usados para tratar la ERC, como por ejemplo corticoides o los inhibidores de la calcineurina, pueden causar diabetes.

A pesar de la fuerte interrelación entre diabetes y ERC, el manejo de los pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) sigue siendo problemático. Hay muchos documentos y guías sobre el manejo de los pacientes con diabetes a fin de prevenir o retrasar la progresión de la ERC, habitualmente definida como pre-

sencia de micro o macroalbuminuria. Sin embargo, ninguno de estos documentos aborda específicamente el manejo de los pacientes con ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²). Existe una escasez de estudios prospectivos y bien diseñados en esta población, ya que muchos ensayos excluyen los pacientes con diabetes, los pacientes con ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) o ambos. Esto limita la base de evidencia.

Además, se han producido avances en este área, por lo que el consejo rector de ERBP decidió que era necesaria y oportuna una guía sobre el manejo de los pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²): 1. El reconocimiento de que las aproximaciones al cuidado de los pacientes basadas en la evidencia aumentan la calidad, mejoran la seguridad y establecen un marco claro y transparente para el desarrollo de servicios y la provisión de cuidados de salud. 2. La aparición de nuevos tratamientos y métodos diagnósticos en esta área por lo que es necesario un proceso de evaluación válido, fiable y transparente para apoyar la toma de decisiones clave. Además de una rigurosa aproximación a la metodología y a la evaluación, hemos procurado que el documento esté enfocado a desenlaces importantes para el paciente y que sea útil para la práctica clínica diaria.

Esperamos que le resulte de interés leer esta guía y que la encuentre útil en su práctica clínica diaria con pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor.

Esta guía fue traducida al castellano con permiso de ERBP, el órgano oficial de guías de la ERA-EDTA (1). Sin embargo, ERBP sólo asume responsabilidad completa de la guía completa original en inglés publicada en *Nephrology, Dialysis and Transplantation* (2).

CAPÍTULO 1: SELECCIÓN DEL TRATAMIENTO RENAL SUSTITUTIVO EN PACIENTES CON DIABETES Y ERC TERMINAL

Capítulo 1.1. ¿Deberían los pacientes con diabetes y ERC estadio 5 empezar con diálisis peritoneal o con hemodiálisis como primera modalidad?

- 1.1.1 Recomendamos dar prioridad al estado general del paciente y a su preferencia a la hora de elegir un tratamiento renal sustitutivo, ya que hay una ausencia de evidencia sobre la superioridad de una modalidad sobre otra en pacientes con diabetes y ERC estadio 5 (1C)
- 1.1.2 Recomendamos facilitar a los pacientes una información no sesgada sobre las distintas opciones de tratamiento (1A)
- 1.1.3 En pacientes que elijan empezar por hemodiálisis (HD), sugerimos ofrecer, si es posible, alto flujo en vez de bajo flujo (2C)
- 1.1.4 Sugerimos que la diabetes no influye en la elección entre HD o hemodiafiltración (HDF) (2B)

Consejo para la práctica clínica

Es preciso asegurar que las distintas modalidades de tratamiento renal sustitutivo (diálisis peritoneal (DP), HD en hospital, HD en centro satélite, HD domiciliaria, diálisis nocturna o diferentes modalidades de trasplante) están igualmente disponibles para todos los pacientes. Es indispensable para permitir una elección libre de la modalidad.

Capítulo 1.2 ¿Deberían los pacientes con diabetes y ERC estadio 5 empezar diálisis antes, esto es, antes de tener síntomas y antes que los pacientes sin diabetes?

- 1.2.1 Recomendamos iniciar diálisis en pacientes con diabetes con los mismos criterios que en los pacientes sin diabetes (1A).

Consejo para la práctica clínica

1. Distinguir los síntomas dependientes de la diabetes de larga duración (polineuropatía, gastroparesia versus

nausea por uremia, etc) de las complicaciones urémicas puede resultar difícil en la práctica clínica

2. En pacientes que elijan la HD, tener en cuenta y discutir con el paciente los siguientes factores para tomar la decisión sobre el tipo de acceso vascular y el momento adecuado de su realización:
 - a. velocidad de deterioro de la función renal
 - b. probabilidad estimada de conseguir un acceso vascular funcional
 - c. esperanza de vida

Capítulo 1.3 En los pacientes con diabetes y ERC estadio 5, ¿cuál debería ser el acceso vascular inicial preferido: fístula nativa, injerto o catéter tunelizado?

- 1.3.1 Recomendamos que se haga un esfuerzo razonable para evitar los catéteres tunelizados como acceso vascular primario en pacientes con diabetes que empiezan HD como tratamiento renal sustitutivo (1C)
- 1.3.2 Recomendamos que se discutan con el paciente las ventajas, desventajas y riesgos de cada tipo de acceso vascular.

Consejo para la práctica clínica

Al tomar la decisión de si crear o no una fístula nativa deben considerarse los siguientes puntos:

- Esperanza de vida del paciente
- Calidad de vida esperada del paciente
- Probabilidad de éxito de una fístula arteriovenosa nativa en función de los resultados del eco-doppler (**Figura 1**)

Capítulo 1.4 ¿Los pacientes con diabetes y ERC estadio 5 se benefician del trasplante renal?

- 1.4.1 Recomendamos facilitar educación sobre las distintas opciones de trasplante y sus resultados esperados en pacientes con diabetes y ERC estadio 4 o 5 que se considere que son candidatos a trasplante (1D).

Recomendaciones sólo para pacientes con diabetes tipo 1 y ERC estadio 5 (**Figura 2**)

- 1.4.2 Sugerimos el trasplante de riñón de donante vivo o el trasplante simultáneo riñón-páncreas para mejorar la supervivencia de los pacientes adecuados (2C).
- 1.4.3 Sugerimos no usar trasplante de islotes pancreáticos después del trasplante de riñón con el objetivo de mejorar la supervivencia (2C).
- 1.4.4 Sugerimos el trasplante de páncreas para mejorar la supervivencia después del trasplante de riñón (2C).

Recomendaciones sólo para pacientes con diabetes tipo 2 y ERC estadio 5

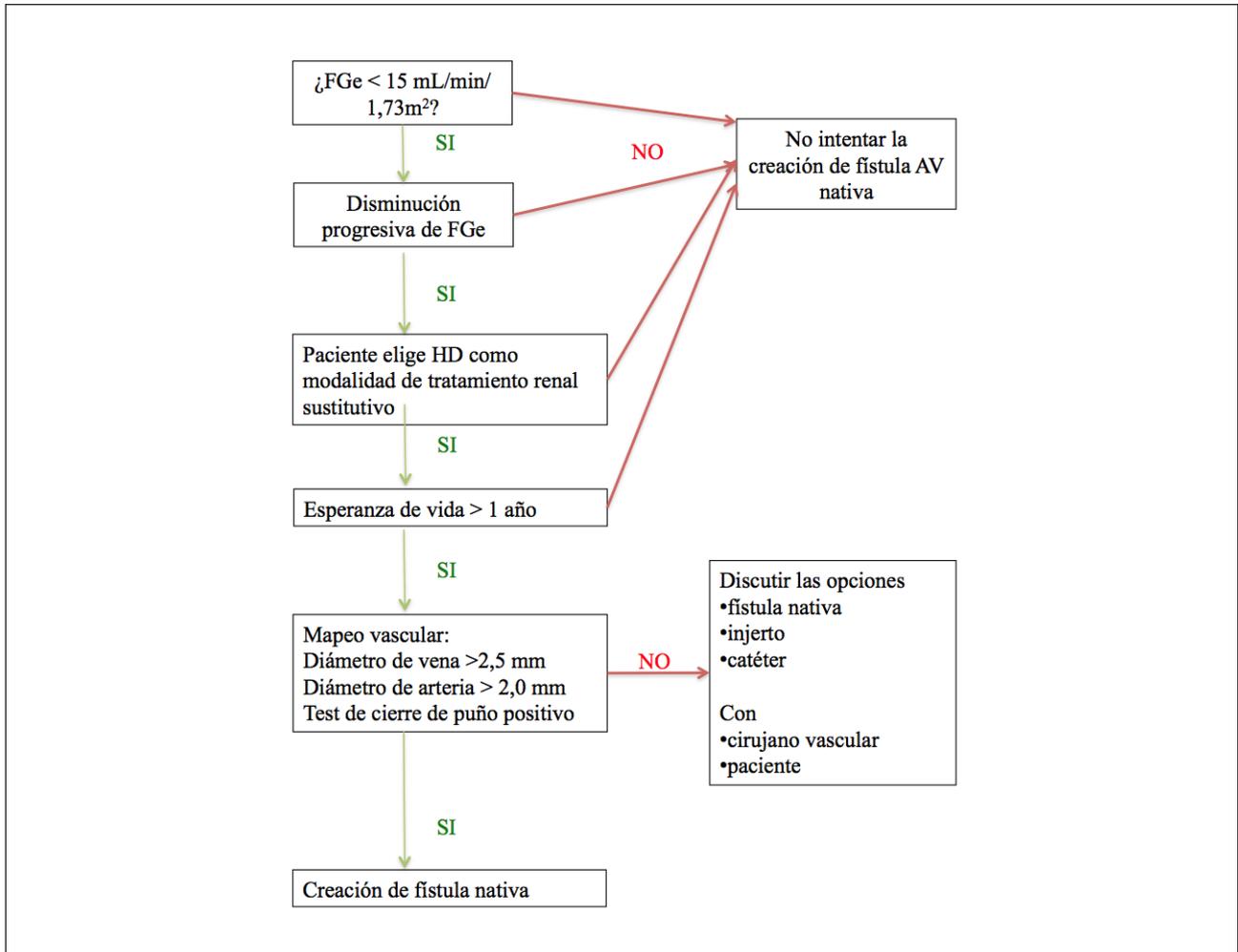


Figura 1 Árbol de decisión sobre el acceso vascular en pacientes con diabetes.

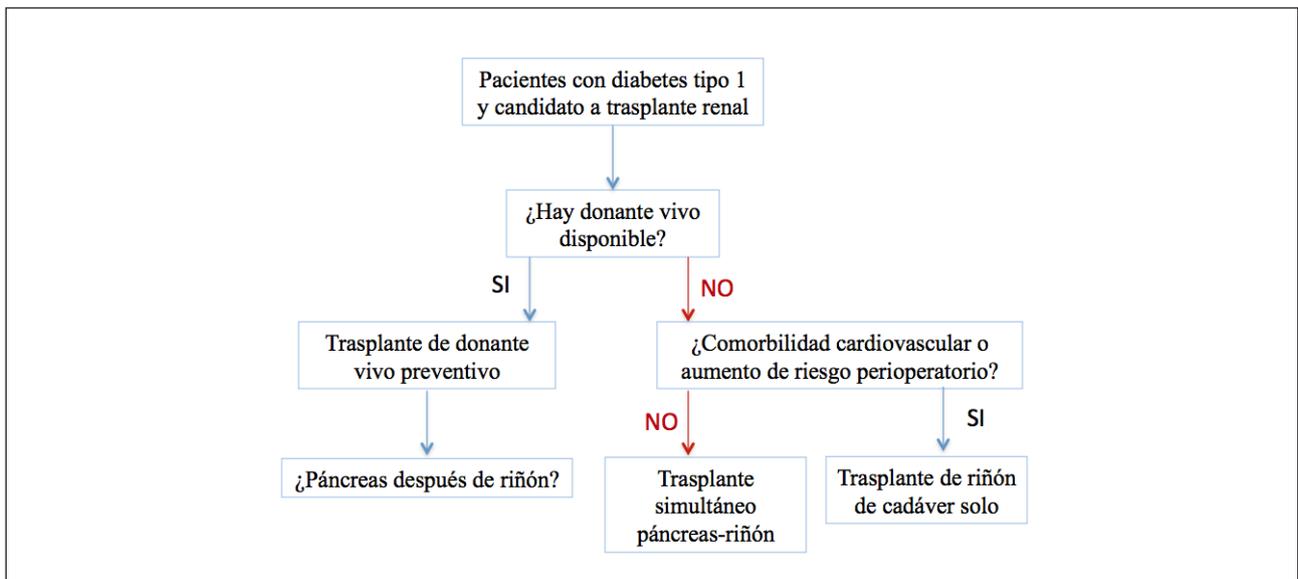


Figura 2 Árbol de decisión sobre el trasplante en pacientes con diabetes tipo 1.

- 1.4.5 Recomendamos no usar trasplante de páncreas o trasplante simultáneo riñón-páncreas (1D).
- 1.4.6 Recomendamos que la diabetes en sí misma no debería ser considerada una contraindicación para el trasplante renal en pacientes que cumplan el resto de los criterios de inclusión y exclusión (1C).

Consejo para la práctica clínica

- Un trasplante de riñón-páncreas exitoso mejora la calidad de vida, la neuropatía, el control glicémico y la retinopatía diabética en los diabéticos tipo 1.
- La comorbilidad perioperatoria del trasplante simultáneo páncreas-riñón puede ser considerable.
- Referimos a la guía ERBP sobre evaluación del donante y del receptor de trasplante renal y el manejo perioperatorio para decidir si un paciente es candidato o no a trasplante (3).

CAPÍTULO 2: CONTROL GLICÉMICO EN PACIENTES CON DIABETES Y ERC ESTADIO 3B O MAYOR (FGe <45 mL/min/1,73 m²)

Capítulo 2.1

- a) ¿Deberíamos intentar bajar la HbA1C a través de un control glicémico más ajustado en pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²)?
- b) ¿Es una estrategia de tratamiento agresivo (el número de inyecciones y de controles de seguimiento) superior a una estrategia más relajada en pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) tratados con insulina?
- 2.1.1 Recomendamos no usar un control glicémico más estricto si éste causa episodios de hipoglucemia más graves (1B).
- 2.1.2 Recomendamos intentar un control glicémico más estricto de forma cuidadosa con intención de bajar la HbA1C cuando ésta es > 8.5% (69 mmol/mol) (1C).
- 2.1.3 Sugerimos intentar un control glicémico más estricto de forma cuidadosa con intención de bajar la HbA1C de acuerdo con el esquema de la **Figura 3** en todos los demás pacientes (2D)
- 2.1.4 Recomendamos una auto-monitorización intensa sólo para evitar la hipoglucemia en los pacientes con alto riesgo de hipoglucemia (2D).

Consejo para la práctica clínica

- La gravedad de los episodios de hipoglucemia se puede definir como “leve” cuando lo puede tratar el paciente sin ayuda y “grave” cuando necesita ayuda
- La mayor preocupación es evitar los episodios de hipoglucemia

- Hay que capacitar a los pacientes con riesgo moderado o alto de hipoglucemia para que puedan realizar ellos mismos el control de la glucemia usando aparatos validados
- Los pacientes y las condiciones asociadas a un riesgo bajo, moderado o alto de hipoglucemia se muestran en la **Figura 4**.

Capítulo 2.2 ¿Hay alternativas mejores que la HbA1C para estimar el control glucémico en pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²)?

- 2.2.1 Recomendamos el uso de HbA1C como referencia de rutina para estimar el control glucémico a largo plazo en pacientes con ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) (1C).

Consejo para la práctica clínica

- Los aparatos para medida continua de la glucemia se pueden considerar en los pacientes de alto riesgo en los que se considere que un control muy ajustado de la glucemia puede ofrecer un beneficio.
- La asociación entre HbA1C y control glicémico a largo plazo puede ser diferente en pacientes con o sin ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²), tanto para el valor absoluto como para la inclinación de la curva de asociación
- Los siguientes factores se pueden asociar con una HbA1C menor de lo esperado (**tabla 1**):
 - disminución de la vida media de los glóbulos rojos
 - aumento de la formación de glóbulos rojos (tratamiento con hierro o con eritropoyetina humana recombinante).
- Los siguientes factores se pueden asociar a niveles más altos de lo esperado de HbA1C:
 - acumulación de toxinas urémicas

Capítulo 2.3

- a) ¿Hay un fármaco superior a otros en términos de mortalidad/complicaciones/control glicémico en pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²)?
- a) En pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) ¿es la máxima dosis de antidiabéticos orales mejor que empezar o añadir insulina de forma más temprana?
- 2.3.1 Recomendamos metformina en una dosis adaptada a la función renal como agente de primera línea cuando los cambios en el estilo de vida son insuficientes para hacer llegar la HbA1C al rango deseado según la **Figura 3** (1B)
- 2.3.2 Recomendamos añadir un fármaco con bajo riesgo de hipoglucemia (**Figuras 4, 5 y 6**) como un agente adicional cuando se considera apropiado mejorar el control glicémico de acuerdo con la **Figura 3** (1B)

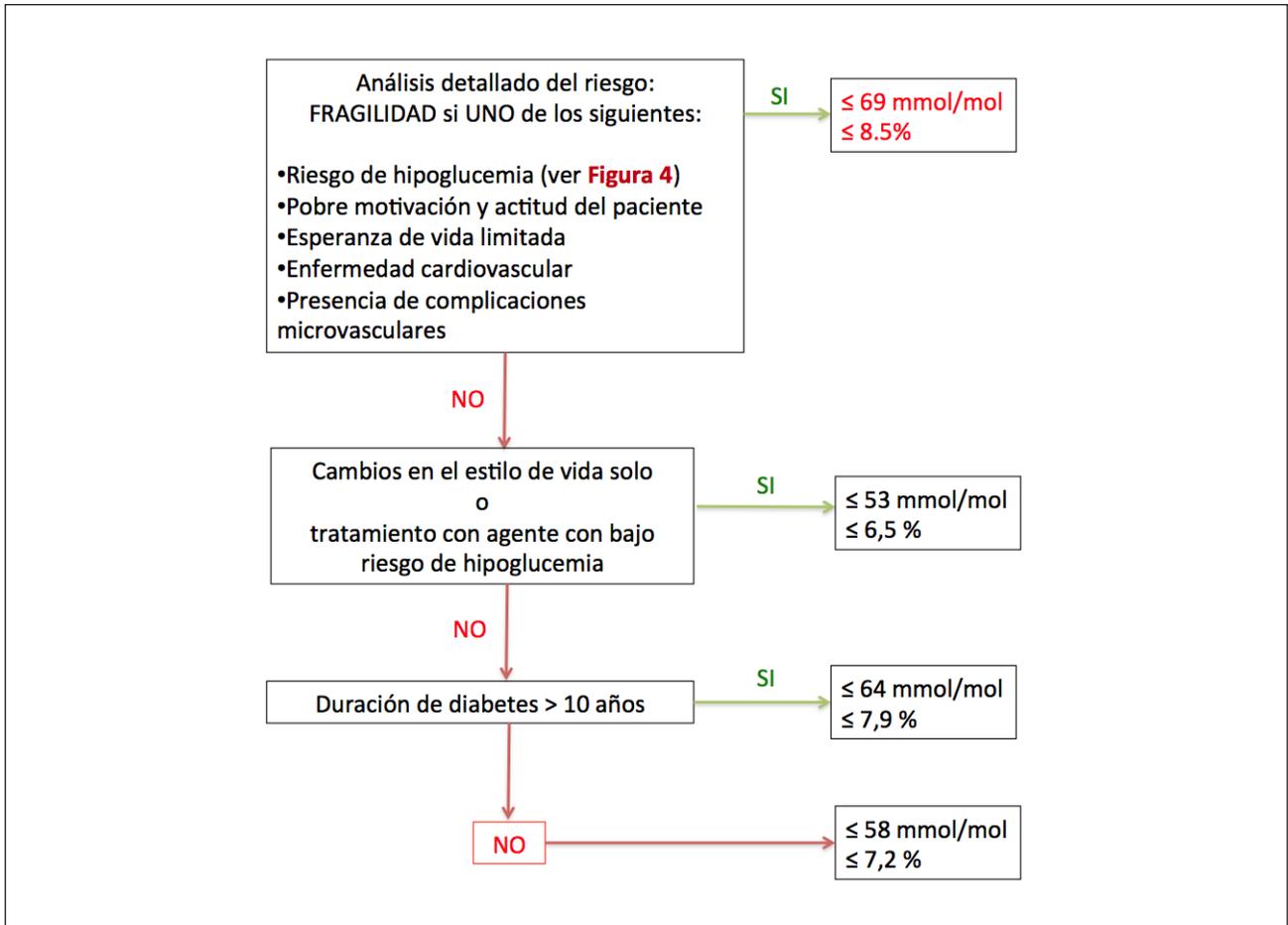


Figura 3 Árbol de decisión para dianas de HbA1C en pacientes con diabetes y ERC estado 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²)?

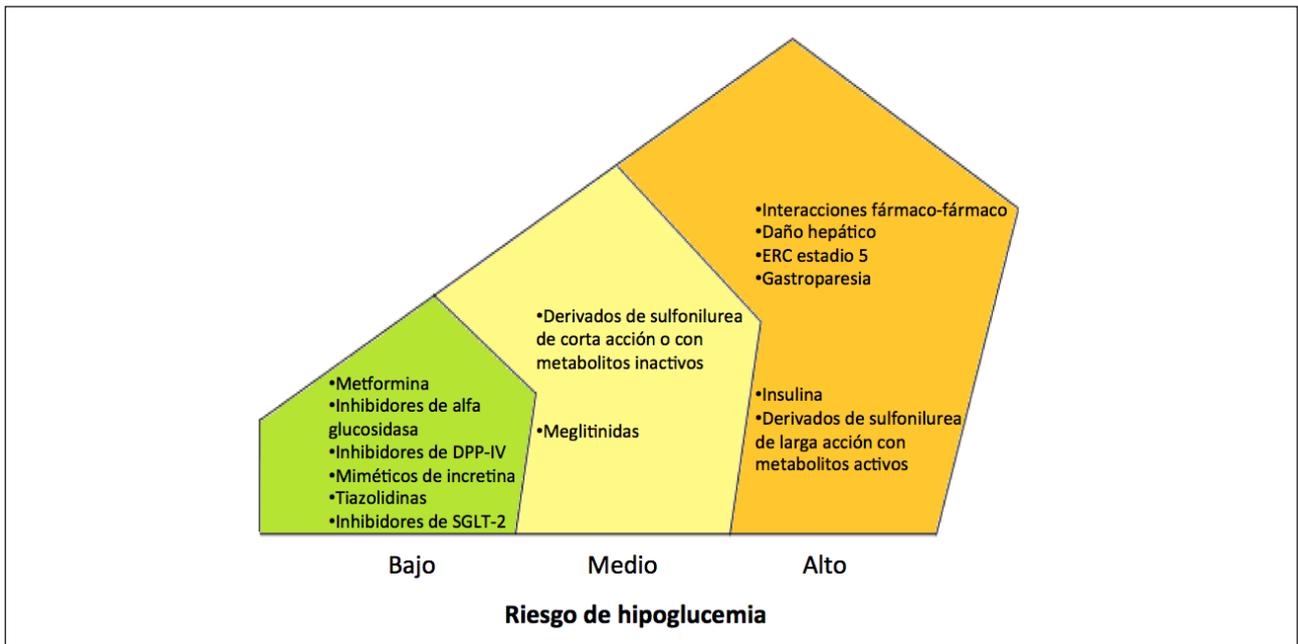


Figura 4 Riesgo de hipoglucemia.

Tabla 1 Comparación de diferentes marcadores de glucemia en pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor

MARCADOR	VENTAJAS	DESVENTAJAS
HbA1c	Marcador de glucemia a largo plazo	Falsamente elevado en situaciones de deficiencia de hierro o vitamina B12, de disminución de la eritropoyesis, alcoholismo, fallo renal crónico, reducción del pH intraeritrocitario, aumento de la vida media del eritrocito, ingesta de cantidades importantes de aspirina, esplenectomía, hiperbilirrubinemia, hemoglobina carbamylada, uso crónico de opiáceos
	Excelente estandarización en los ensayos	Falsamente reducida tras la administración de eritropoyetina, vitamina B12 o hierro, con reticulocitosis, hepatopatía crónica, ingesta de aspirina, vitamina C y E, ciertas hemoglobinopatías, aumento del pH eritrocitario, reducción de la vida media de los hematíes, esplenomegalia, hipertrigliceridemia, artritis reumatoide, uso de diversos fármacos como antirretrovirales, ribavirina y dapsona
	Universalmente disponible como sistema de medida de referencia primario	Se han observado cambios variables en pacientes con HbF, hemoglobinopatías, metahemoglobinemia y otros factores genéticos
	Evidencia científica de la asociación con desenlaces en varios ensayos	
	En comparación con la glucemia, menor sensibilidad a variables pre-analíticas, menor variabilidad biológica dentro del mismo individuo, mínima o ninguna variación diurna, mínima o ninguna influencia del estrés Excelente separación de la fracción de HbA1c de otros aductos de hemoglobina y no interferencia con hemoglobina carbamylada debido a avances tecnológicos en la medida de HbA1c	
Albúmina glicosilada	Medida de control glucémico a corto plazo (2-3 semanas)	Los valores pueden verse influidos por la lipemia, hiperbilirrubinemia, hemólisis, hiperuricemia, uremia, ingesta de altas dosis de aspirina Bajas concentraciones de proteína sérica o estado nutricional, edad, Albuminuria, cirrosis, disfunción tiroidea y tabaquismo
	No influida por sexo, vida media del eritrocito, terapia con eritropoyetina o concentración de albúmina sérica	El índice de masa corporal, la masa grasa corporal y el tejido adiposo visceral influyen de forma negativa en la concentración
	Asociación significativa con marcadores de daño cardiovascular	El rango de referencia difiere según el método aplicado Datos limitados, especialmente de su uso como diana Caro, consume tiempo, no ampliamente disponible
Fructosamina	Se correlaciona con la glucemia media en los 10-14 días previos	Resultados contradictorios sobre la correlación entre fructosamina y glucemia media en pacientes con ERC estadio 3b o mayor
	Análisis simple y automatizado	El síndrome nefrótico, la disfunción tiroidea, el tratamiento con glucocorticoides, la cirrosis o la ictericia pueden influir en los valores En los pacientes con uremia hay factores adicionales que pueden influir en sus valores, incluyendo la hipoalbuminemia y la hiperuricemia Mayor variabilidad intragrupo que la HbA1c
1,5-anhidroglucitol	Refleja los cambios día a día en la glucemia	Se comporta peor que otros marcadores para la identificación de diabetes no diagnosticada
	Metabolito inerte con niveles estables en todos los tejidos y con muy escasa influencia de las condiciones de toma de muestra, como la hora, el peso, la edad, el sexo o la ingesta previa	Influida por medicaciones tradicionales chinas de herbolario Hay limitaciones para su uso en individuos con acidosis tubular renal o nefropatía avanzada
Medición continua de glucosa	En teoría, el marcador ideal para el control glucémico clínica diaria son limitados Permite el examen de cambios de la glucemia a corto Plazo en torno al momento de la diálisis	No ampliamente disponible, los datos sobre su uso en la práctica Se puede agotar el sensor

		ERC-1	ERC-2	ERC-3	ERC-4	ERC-5ND	ERC-5D
Biguanidas	Metformina	No ajustes		1500-850 mg/día*	500 mg/día**	Considerar cuidadosamente/esperando datos	
	Cloropropamida	No ajustes		100-125 mg/día	Evitar		
Sulfonilureas	Acetohexamida	Evitar					
	Tolazamida	Evitar					
	Tolbutamida	250 mg, 1-3 veces/día				Evitar	
	Glipizida	No ajustes					
	Glicazida	Empezar a dosis bajas y ajustar dosis cada 1-4 semanas					
	Gliburida	Evitar					
	Glimepirida	Reducir la dosis a 1 mg/día				Evitar	
Meglitinidas	Gliquidona	No ajustes					
	Repaglinida	No ajustes				Experiencia disponible limitada	
Inhibidores de α -glucosidasa	Nateglinida	No ajustes				Empezar 60 mg/día Evitar	
	Acarbosa	No ajustes				Empezar con la dosis más baja y <50 mg	
Agonista PPAR- γ	Migliitol	Experiencia disponible limitada					
	Pioglitazona	No ajustes					
Inhibidores de DPP-IV	Sitagliptina	No ajustes		Reducir a 50 mg/día	Reducir a 25 mg/día		
	Vildagliptina	No ajustes		Reducir a 50 mg/ una vez al día			
	Saxagliptina	No ajustes		Reducir a 2,5 mg/ una vez al día			
	Linagliptina	No ajustes					
	Alogliptina	No ajustes		Reducir a 12,5 mg/ día			
Miméticos de Incretinas	Exenatida	No ajustes		Reducir a 5 mcg/una o dos veces al día		Evitar	
	Liraglutida	Experiencia disponible limitada					
Análogos de la amilina	Lixisenatida	No ajustes		Usar cuidadosamente si $\text{FGe} \geq 80-50 \text{ ml/min/1,73 m}^2$		Experiencia disponible limitada	
	Pramlintida	Experiencia disponible limitada					
	Dapagliflozina	Experiencia disponible limitada					
Inhibidores de SGLT-2	Canagliflozina	Eficacia reducida		Monitorización cautelosa		Evitar	
	Empagliflozina	Experiencia disponible limitada					

Figura 5 Dosis recomendada de fármacos antidiabéticos en enfermedad renal crónica. ERC: enfermedad renal crónica. ND: no diálisis. D: diálisis.

		Mortalidad por cualquier causa	Eventos cardiovasculares	Riesgo de hipoglucemia	Ganancia de peso	Cambios HbA1C	Adaptación dosis en ERC avanzada
Biguanidas	Metformina	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Sí
	Cloropropamida	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Evitar
	Acetohexamida	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Evitar
	Tolazamida	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Evitar
	Tolbutamida	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Evitar
Sulfonilureas	Glipizida	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	No
	Glicazida	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Sí
	Gliburida	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Evitar
	Glimepirida	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Evitar
	Gliquidona	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	No
Meglitinidas	Repaglinida	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Sí
	Nateglinida	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Sí
Inhibidores de α -glucosidasa	Acarbosa	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	No
	Mielitol	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	No datos
Inhibidores de DPP-IV	Sitagliptina	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Sí
	Vildagliptina	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Sí
	Saxagliptina	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Sí
	Linagliptina	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	No
	Alogliptina	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Sí
Miméticos de Incretinas	Exenatida	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Evitar
	Liraglutida	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Probablemente no
Análogos de la amilina	Lixisenatida	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Sí
	Pramlintida	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	No datos
Inhibidores de SGLT-2	Dapagliflozina	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Evitar, no eficaz
	Canagliflozina	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Evitar, no eficaz
	Empagliflozina	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Evitar, no eficaz

Efecto negativo

Efecto beneficioso

Efecto negativo débil

No efecto o neutral

No investigado/no datos

Efecto neutral o beneficioso débil

Nota a la edición en castellano: desde la elaboración de la guía, un ensayo clínico ha demostrado disminución d HbA1C, mortalidad, eventos cardiovasculares y un efecto nefroprotector con empagliflozina (5).

Nota 2 a la edición en castellano: En la fecha de elaboración la guía no se había publicado el estudio EMPA REG RENAL (Wanner C. New Engl J Med 2016, June 14)

Figura 6 Impacto de las diferentes clases de anti-diabéticos sobre los resultados. El color amarillo indica ausencia de evidencia y los demás colores representan existencia de evidencia.

2.3.3 Recomendamos instruir al paciente para que suspenda temporalmente la metformina en condiciones que se asocien a deshidratación o cuando se realicen estudios con contrastes yodados o cuando aumente el riesgo de fracaso renal agudo (1C).

Consejo para la práctica clínica

- Considere instruir al paciente para que use unas tarjetas similares a las de crédito donde esté indicado cuándo suspender la metformina.
- La **figura 4** muestra las condiciones que se consideran como de bajo, moderado o alto riesgo de hipoglucemia.
- El riesgo de hipoglucemia con diferentes fármacos se presenta en las **Figuras 4 y 6**.
- En pacientes con diabetes tipo 2 y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) que están tomando metformina la decisión de suspender el fármaco durante 48 horas antes y después de la administración de contrastes yodados debería ser tomada por el médico que le esté tratando, haciendo un balance entre la probabilidad de desarrollo de nefropatía por contraste (tipo y cantidad de contraste, intravenoso versus intra-arterial) y la presencia de otros factores coexistentes que puedan condicionar un fracaso renal agudo (deshidratación, antiinflamatorios no esteroideos, inhibidores del sistema renina angiotensina aldosterona) versus los peligros po-

tenciales de suspender el fármaco (que deberían ser considerados bajos, ya que se trata de un periodo de tiempo muy corto).

- Como distintos hipoglucemiantes orales pueden tener diferente aclaramiento renal, la combinación de varios de estos agentes en una sola píldora puede causar una sobredosificación de uno de los fármacos en pacientes con ERC estadio 3b o mayor.
- La **tabla 2** muestra el mecanismo de acción de diversos fármacos antidiabéticos.

CAPÍTULO 3: MANEJO DEL RIESGO CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON DIABETES Y ERC ESTADIO 3B O MAYOR

Capítulo 3.1

En pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) o en diálisis con enfermedad coronaria, ¿es preferible la intervención coronaria percutánea, el bypass coronario o el tratamiento conservador?

3.1.1 Recomendamos no evitar la angiografía coronaria con la única intención de evitar el deterioro de la función renal causado por contrastes yodados en los

Tabla 2 Mecanismo de acción de los fármacos que reducen la glucemia

CLASE DE FÁRMACO	MECANISMO DE ACCIÓN	EJEMPLO
Biguanidas	Disminuye la producción hepática de glucosa Aumenta la sensibilidad a la insulina Aumenta la utilización de glucosa mediada por insulina en tejidos periféricos Disminuye la absorción intestinal de glucosa	Metformina
Sulfonilureas	Estimula la secreción de insulina	Acetohexamida, clorpropamida, glibenclamida, glicazida, glipizide, gliburide, glimepiride, gliquidona
Metiglinidas	Aumenta la secreción de insulina al bloquear los canales K-ATP de la célula beta	Nateglinida, repaglinida
Inhibidores alfa-glucosidasa	Bloquea la acción de la alfa-glucosidasa y reduce la hidrólisis de azúcares complejos Inhibición reversible de la amilasa pancreática	Acarbosa, miglitol
Glitazonas	Disminuye la resistencia a la insulina Aumenta la captación de insulina en músculo y tejido adiposo	Pioglitazona
Inhibidores DPP-IV	Inhiben la dipeptidil-peptidasa IV (DPP-IV), enzima encargada de la inactivación de las incretinas endógenas	Alogliptina, linagliptina, sitagliptina, saxagliptina, vildagliptina
Incretín-miméticos	Promueve la secreción de insulina dependiente de glucosa en las células beta Suprime la secreción de glucagón Enlentece el vaciamiento gástrico	Exenatide, liraglutide, lixisenatide
Análogos de amilina	Regula la glucemia en respuesta a la ingesta Controla el vaciamiento gástrico y la secreción postpandrial de glucagón	Pramlinitida
Inhibidores SGLT-2	Bloquea el cotransportador sodio-glucosa tipo 2, aumentando la pérdida renal de glucosa	Canagliflozina, dapagliflozina, empagliflozina

pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) en los cuales esté indicada una angiografía coronaria (1D).

- 3.1.2 Recomendamos que el tratamiento médico óptimo debería ser el preferido en los pacientes con diabetes y ERC estadio 3b-5 que tienen enfermedad coronaria estable a no ser que haya grandes áreas de isquemia o lesiones significativas del tronco izquierdo o de la descendente anterior proximal (1C).
- 3.1.3 Recomendamos que cuando se tome una decisión de considerar la revascularización, el bypass coronario es preferible sobre la intervención percutánea en pacientes con enfermedad coronaria multivaso o compleja (Score SINTAX >22) (1C).
- 3.1.4 Recomendamos que los pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) que presentan un evento coronario agudo deberían ser tratados de forma no diferente a los pacientes que tienen ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) sin diabetes o de los pacientes con diabetes sin ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) (1D).

Consejo para la práctica clínica

Para pacientes con enfermedad coronaria estable,

- El tratamiento médico óptimo es el tratamiento preferido.
- Cuando hay grandes áreas de isquemia o lesiones significativas del tronco izquierdo o de la descendente anterior proximal el tratamiento preferido es el bypass coronario.

Para los pacientes que tienen un infarto de miocardio con elevación de ST (STEMI), se recomienda la intervención percutánea sobre la fibrinólisis si se puede realizar en los límites de tiempo recomendados.

Para pacientes con no-STEMI (NSTEMI)

- El bypass coronario mejora el desenlace (mortalidad, eventos cardiovasculares mayores) comparado con la intervención percutánea cuando hay lesiones del tronco principal o lesiones multivaso avanzadas.
- El tratamiento farmacológico incluyendo el tratamiento antitrombótico está indicado siempre que las dosis de la medicación se adapten a la función renal.

Capítulo 3.2

En pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) o en diálisis y con una indicación cardíaca (insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica, hipertensión) ¿deberíamos prescribir inhibidores del sistema renina angiotensina aldosterona como prevención cardiovascular?

- 3.2.1 Recomendamos que los adultos con ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m² o en diálisis) y

diabetes que tienen una indicación cardiovascular (insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica) sean tratados con un inhibidor del enzima de conversión de la angiotensina (IECA) a las dosis máximas toleradas (1B).

- 3.2.2 Sugerimos que hay evidencia insuficiente para justificar el inicio de antagonistas de los receptores de angiotensina 2 (ARA2) en adultos con ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m² o en diálisis) y diabetes que tienen una indicación cardiovascular (insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica) pero que son intolerantes a IECAs (2B).
- 3.2.3 Recomendamos no combinar diferentes clases bloqueantes del sistema renina angiotensina (IECA, ARA2, inhibidores directos de la renina) (1A).

Consejo para la práctica clínica

Hay evidencia insuficiente sobre si los inhibidores del sistema renina angiotensina aldosterona deben o no deben ser interrumpidos en pacientes que progresan a ERC estadio 5. Se puede discutir con el paciente un ensayo de suspender el inhibidor del sistema renina angiotensina aldosterona con el fin de retrasar la necesidad de empezar el tratamiento renal sustitutivo.

Capítulo 3.3 En pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) o en diálisis ¿deberíamos prescribir beta bloqueantes para prevenir la muerte súbita?

- 3.3.1 Sugerimos iniciar un betabloqueante selectivo como prevención primaria en pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor y luego continuarlos si es bien tolerado (2C).
- 3.3.2 Sugerimos prescribir betabloqueantes lipofílicos antes que hidrofílicos en pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) (2C).

Capítulo 3.4 En pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) ¿deberíamos tener un objetivo de presión arterial más bajo que en la población general?

- 3.4.1 Sugerimos en contra de usar objetivos de presión arterial más bajos en los pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) que en la población general (2C).
- 3.4.2 Sugerimos que en pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) pero sin proteinuria se puede usar cualquier droga antihipertensiva para bajar la presión arterial (2C).

Consejo para la práctica clínica

- La presión arterial se debería titular cuidadosamente a un objetivo de presión arterial sistólica

<140 mmHg, monitorizando la tolerancia y evitando los efectos adversos.

- Los pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor podrían sufrir disfunción autonómica y, por lo tanto, ser más sensibles a complicaciones asociadas a la hipotensión súbita.
- Una presión arterial diastólica demasiado baja puede disminuir la perfusión coronaria.

Capítulo 3.5 En pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) o en diálisis ¿deberíamos prescribir terapia hipolipemiente como prevención primaria?

- 3.5.1 Recomendamos comenzar una estatina en pacientes con diabetes y ERC estadio 3b y 4 (1B).
- 3.5.2 Sugerimos considerar una estatina en pacientes con diabetes y ERC estadio 5 (2C).
- 3.5.3 Recomendamos en contra de iniciar una estatina en pacientes con diabetes y ERC estadio 5D (1A).
- 3.5.4 No hubo consenso dentro del grupo de desarrollo de la guía sobre si las estatinas deberían ser interrumpidas o no en pacientes con diabetes y ERC estadio 5D.
- 3.5.5 Sugerimos que las estatinas se pueden sustituir por fibratos en pacientes con ERC estadio 3b que no toleran las estatinas (2B).

Consejo para la práctica clínica

- Las dosis de agentes hipolipemiantes deberían adaptarse a la función renal (**Tabla 3**).
- Como las dosis de la **Tabla 3** se consideran dosis máximas en pacientes con ERC, medir de forma repetida los niveles de lípidos no tiene ningún valor diagnóstico o terapéutico.
- Para pacientes con ERC estadio 5 o ERC estadio 5D, la indicación debería guiarse por la preferencia del paciente y su motivación para tomar una píldora adicional con riesgo de efectos adversos y un beneficio esperado limitado.

Capítulo 3.6

- a) En pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) ¿deberíamos recomendar intervenciones dirigidas a aumentar el gasto energético y la actividad física?
- b) En pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) ¿deberíamos recomendar intervenciones destinadas a reducir la ingesta calórica

- 3.6.1 Sugerimos que los pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) deberían realizar ejercicio físico adicional al menos tres veces a la semana durante ½ a 1 hora para disminuir la masa grasa y mejorar la calidad de vida (2D).
- 3.6.2 Sugerimos que no hay evidencia de daño al realizar un régimen individualizado de aumento de ejercicio físico (2C).
- 3.6.3 Al promover la pérdida de peso en pacientes con diabetes y sobrepeso, recomendamos la supervisión del proceso por un dietista y asegurar que sólo se pierde masa grasa y que se evita la malnutrición (1C).

Capítulo 3.7 En pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) ¿deberíamos recomendar terapia antiagregante plaquetaria independientemente del riesgo cardiovascular?

- 3.7.1 No recomendamos añadir inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa como tratamiento estándar para disminuir el riesgo de muerte, infarto de miocardio o la necesidad de revascularización coronaria en pacientes con diabetes y ERC estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) y síndromes coronarios agudos o con alto riesgo de intervención coronaria.
- 3.7.2 Sugerimos no añadir una tienopiridina o ticagrelor al tratamiento estándar para reducir el riesgo de muerte, infarto de miocardio o la necesidad de revascularización en pacientes con diabetes y ERC

Tabla 3 Dosis recomendadas de estatinas en pacientes con ERC estadio 3b o mayor

ESTATINA	DOSIS MÁXIMA CUANDO FGe < 45 ml/min/1,73 m ²
Lovastatina	Sin datos
Fluvastatina	80 mg
Atorvastatina	20 mg
Rosuvastatina	10 mg
Simvastatina/ezetimibe	20/10 mg
Pravastatina	40 mg
Simvastatina	40 mg
Pitavastatina	2 mg

estadio 3b o mayor (FGe <45 mL/min/1,73 m²) y síndrome coronario agudo o alto riesgo de intervención coronaria a no ser que no haya ningún factor de riesgo adicional para el sangrado (2B).

- 3.7.3 Recomendamos iniciar aspirina como prevención secundaria a no ser que haya una contraindicación, efectos adversos o intolerancia (1C).
- 3.7.4 Sugerimos iniciar aspirina como prevención primaria sólo en los pacientes sin factores de riesgo adicionales para sangrado grave (2C).

Consejo para la práctica clínica

Considerar clopidogrel como una alternativa a la aspirina en pacientes con clara intolerancia o contraindicaciones para la aspirina.

Agradecimientos

European Renal Best Practice (ERBP) está financiada por la ERA-EDTA. MJS, AO, MDSN, BFF, JLG, AMC y JFNG están apoyados por la RETIC ISCIII REDINREN RD16/0009 y fondos FEDER.

Referencias

1. <http://european-renal-best-practice.org/>; con acceso 5 de marzo de 2016
2. Guideline development group. Clinical Practice Guideline on management of patients with diabetes and chronic kidney disease stage 3b or higher (eGFR <45 mL/min). *Nephrol Dial Transplant*. 2015 May;30 Suppl 2:ii1-142
3. Abramowicz D, Cochat P, Claas FH, Heemann U, Pascual J, Dudley C, Harden P, Hourmant M, Maggiore U, Salvadori M, Spasovski G, Squifflet JP, Steiger J, Torres A, Viklicky O, Zeier M, Vanholder R, Van Biesen W, Nagler E. European Renal Best Practice Guideline on kidney donor and recipient evaluation and perioperative care. *Nephrol Dial Transplant*. 2015;30:1790-7
4. Tonelli M, Wanner C; Kidney Disease: Improving Global Outcomes Lipid Guideline Development Work Group Members. Lipid management in chronic kidney disease: synopsis of the Kidney Disease: Improving Global Outcomes 2013 clinical practice guideline. *Ann Intern Med*. 2014;160:182
5. Zinman B, Wanner C, Lachin JM, et al; EMPA-REG OUTCOME Investigators. Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2015;373:2117-28.

Anexo 1

Grupo de desarrollo de las guías

Henk Bilo

Consultor. Departamento de Medicina Interna, Clínica Isala, Zwolle, Holanda. Centro médico universitario, Groningen, Holanda.

Luis Coentrao

Nefrólogo consultor. Grupo de investigación y desarrollo en nefrología y enfermedades infecciosas, INEB-(I35), Universidad de Porto, Porto, Portugal

Cécile Couchoud

Epidemióloga, Registro REIN, Agencia de Biomedicina, Saint-Denis La Plaine, Francia.

Adrian Covic

Nefrólogo consultor, Clínica de Nefrología, Hospital Universitario C. I. Parhon, Universidad de Medicina y Farmacia Gr T. Popa, Iasi, Rumanía

Johan de Sutter

Cardiólogo consultor, Hospital Maria Middelaers, Ghent, Bélgica

Christiane Drechsler

Nefrólogo consultor, División de Nefrología, Universidad de Würzburg, Würzburg, Alemania. Miembro del equipo de soporte metodológico de ERBP.

Luigi Gnudi

Endocrinólogo consultor, Unidad de Enfermedades Metabólicas, Departamento de Diabetes y Endocrinología, División Cardiovascular, Hospital Guy's y St. Thomas, King's College, Londres, Reino Unido

David Goldsmith

Nefrólogo consultor, Departamento Renal y de Transplante, Guy's Hospital, Londres, Reino Unido

James Heaf

Nefrólogo consultor, Departamento de Nefrología B, Hospital Herlev, Universidad de Copenhague, Copenhague, Dinamarca

Olof Heimbürger

Nefrólogo consultor, División de Medicina Renal, Departamento de Ciencia Clínica, Instituto Karolinska, Hospital Universitario Huddinge, Estocolmo, Suecia

Kitty J. Jager

Epidemióloga, Directora del Registro de la ERA-EDTA, Departamento de Informática Médica, Centro Médico de Amsterdam, Amsterdam, Holanda

Hakan Nacák

Estudiante de doctorado, Departamento de Epidemiología Clínica, Centro Médico Universitario, Leiden, Holanda

María José Soler

Nefrólogo consultor, Departamento de Nefrología, Hospital del Mar, Barcelona, España, Instituto Hospital del Mar de Investigación Médica (IMIM), Barcelona, España e investigadora de la Red de Investigación Renal (REDINREN)

Liesbeth Van Huffel

Residente de endocrinología, División de Endocrinología, Hospital Universitario de Gante, Gante, Bélgica

Charlie Tomson

Nefrólogo consultor, Fundación Newcastle upon Tyne, Newcastle upon Tyne, Reino Unido

Steven Van Laecke

Nefrólogo consultor, División Renal, Hospital Universitario de Gante, Gante, Bélgica

Laurent Weekers

Nefrólogo consultor, Servicio de Nefrología, Diálisis y Transplante, Centro Universitario Hospitalier, Liege, Bélgica

Andrzej Wieęek

Nefrólogo consultor, Departamento de Nefrología, Endocrinología y Enfermedades Metabólicas, Universidad Médica de Silesia, Katowice, Polonia

Anexo 1 (cont.)

Equipo de Soporte Metodológico ERBP

Davide Bolignano

Investigador clínico, Instituto de Fisiología Clínica, Consejo Nacional de Investigación, Reggio Calabria, Italia

Maria Haller

Especialista en Nefrología, KH Elisabethinen Linz, Linz, Austria

Evi Nagler

Nefrólogo consultor, División Renal, Hospital Universitario de Gante, Gante, Bélgica

Ionut Nistor

Nefrólogo consultor, Universidad Gr. T. Popa de Medicina y Farmacia, Iasi, Rumanía

Sabine van der Veer

Especialista en Implementación, Centro de Informática de la Salud, Universidad de Manchester, Manchester, Reino Unido

Wim Van Biesen

Coordinador del grupo de desarrollo de guías, Coordinador de las ERBP, Nefrólogo consultor, División Renal, Hospital Universitario de Gante, Gante, Bélgica

Adaptación al castellano

Alberto Ortiz

Nefrólogo consultor, Departamento de Nefrología, IIS-Fundación Jiménez Díaz, Madrid, España y coordinador Red de Investigación Renal (REDINREN)

Beatriz Fernández-Fernández

Nefrólogo Joan Rodés, Departamento de Nefrología, IIS-Fundación Jiménez Díaz, Madrid, España e investigadora de la Red de Investigación Renal (REDINREN)

María Dolores Sánchez-Niño

Investigadora Miguel Servet, Departamento de Nefrología, IIS-Fundación Jiménez Díaz, Madrid, España e investigadora de la Red de Investigación Renal (REDINREN)

José Luis Górriz Teruel

Jefe de Sección, Servicio de Nefrología, Hospital Universitario Dr. Peset. Universidad de Valencia, Valencia, España. Coordinador Grupo Español de Estudio de la Nefropatía Diabética (GEENDIAB). Investigador de la Red de Investigación Renal (REDINREN).

Alberto Martínez Castelao

Consultor Emérito, Hospital Universitario de Bellvitge, Barcelona, España. Coordinador Grupo Español de Estudio de la Nefropatía Diabética (GEENDIAB). Investigador de la Red de Investigación Renal (REDINREN).

Juan F. Navarro González

Jefe de Servicio Unidad de Investigación, y Servicio de Nefrología, Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife, España. Coordinador Grupo Español de Estudio de la Nefropatía Diabética (GEENDIAB). Comité de Coordinación de la Red de Investigación Renal (REDINREN).
