



# Mg-color

## AA

Método colorimétrico directo para la determinación cuantitativa de magnesio en líquidos biológicos

### SIGNIFICACION CLINICA

El magnesio (Mg) es uno de los iones más abundantes del organismo. El 60% del Mg del organismo se encuentra en los huesos y el resto está repartido entre músculos y otros tejidos blandos. El Mg cumple un rol muy importante en la fisiología humana. Participa en el metabolismo energético a través de la activación del ATP, en la transferencia de fosfatos de alta energía y es el ion activador de muchas enzimas involucradas en el metabolismo de lípidos, carbohidratos y proteínas. El Mg es un mediador en mecanismos de conducción y transporte a través de membranas. Es esencial en la preservación de estructuras macromoleculares de DNA, RNA y ribosomas y en la formación del hueso y el mantenimiento de la presión osmótica.

La hipomagnesemia está muy asociada a la deficiencia de otros iones como el P, K y Ca. Las causas de hipomagnesemia son múltiples: diarreas crónicas y agudas, síndromes de mala absorción, succión nasogástrica prolongada y vómitos, fístulas intestinales y biliares, deterioro de la conservación renal, diabetes mellitus, hipertiroidismo, hiperaldosteronismo primario, alcoholismo crónico.

El exceso de Mg puede darse por incorporación o administración excesiva de sales de Mg y en general se asocia a falla renal. Otras patologías asociadas a hipermagnesemia son: hipercalcemia hipocalciúrica, hipotiroidismo, deficiencia de mineralocorticoides, etc.

### FUNDAMENTOS DEL METODO

El magnesio, en medio alcalino, reacciona con el xylidyl blue formando un complejo de color púrpura cuya intensidad es proporcional a la concentración de Mg presente en la muestra. La incorporación del complejante EGTA al reactivo elimina la interferencia de los iones calcio.

### REACTIVOS PROVISTOS

**A. Reactivo A:** solución de xylidyl blue 0,1 mM y EGTA 0,04 mM en buffer Tris 0,2 M, pH 11,3.

**S. Standard\*:** solución de magnesio 3 mg/dl. Ver LIMITACIONES DEL PROCEDIMIENTO.

### REACTIVOS NO PROVISTOS

- **Calibrador A plus** de Wiener lab. cuando se emplea la técnica automática. Puede también emplearse en calibración de técnicas manuales.
- Agua destilada.

### INSTRUCCIONES PARA SU USO

**Reactivos Provistos:** listos para usar.

**Standard:** cada vez que se use, transferir una cantidad en exceso a un tubo limpio y pipetear de allí el volumen necesario, descartando el remanente.

### PRECAUCIONES

Los reactivos son para uso diagnóstico "in vitro". No ingerir. Evitar el contacto con piel y ojos. En caso de derrame o salpicaduras, lavar con abundante agua la zona afectada. Utilizar los reactivos guardando las precauciones habituales de trabajo en el laboratorio de química clínica. Todos los reactivos y las muestras deben descartarse de acuerdo a la normativa local vigente.

### ESTABILIDAD E INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO

**Reactivos Provistos:** son estables a temperatura ambiente (< 25°C) hasta la fecha de vencimiento indicada en la caja. Es importante cerrar perfectamente el frasco de Reactivo A una vez utilizado.

**Standard:** en ocasiones puede presentar una ligera coloración amarillenta que no afecta la correcta funcionalidad del mismo.

### INDICIOS DE INESTABILIDAD O DETERIORO DE LOS REACTIVOS

La discoloración o disminución de pH del Reactivo A indican deterioro del mismo. En tal caso desechar. La formación de precipitado o turbidez en el Standard, es indicio de deterioro. En tal caso desechar.

### MUESTRA

Suero, plasma heparinizado u orina

#### a) Recolección:

- Suero o plasma: obtener de la manera habitual.
- Orina: puede contener precipitado de magnesio que debe disolverse por acidificación antes del ensayo. Acidificar la orina con unas gotas de HCl concentrado hasta alcanzar un pH entre 3 y 4 que debe verificarse con tiras reactivas. Diluir una parte de la orina acidificada con 4 partes de agua destilada (dilución 1:5).

**b) Aditivos:** en caso de utilizar plasma se debe usar únicamente heparina como anticoagulante.

**c) Sustancias interferentes conocidas:** los anticoagulantes tales como EDTA, citrato u oxalato forman complejos con el magnesio, provocando resultados erróneos.

No deben usarse muestras hemolizadas debido a la gran concentración de magnesio presente en los glóbulos rojos.

No interfieren: bilirrubina hasta 200 mg/l (20 mg/dl), calcio has-

\* No provisto en todas las presentaciones

ta 16 mg/dl, hemoglobina hasta 3,5 g/l (350 mg/dl), ni triglicéridos hasta 6 g/l (600 mg/dl) equivalente a lipemia ligera o moderada.

Referirse a la bibliografía de Young para los efectos de las drogas en el presente método.

**d) Estabilidad e instrucciones de almacenamiento:** la muestra debe ser preferentemente fresca. Puede conservarse 2 semanas en refrigerador (2-10°C) o más de 1 mes congelada (-20°C) sin agregado de conservadores.

#### MATERIAL REQUERIDO (no provisto)

- Espectrofotómetro o fotocolorímetro.
- Micropipetas y pipetas para medir los volúmenes indicados.
- Tubos o cubetas espectrofotométricas.
- Reloj o timer.

#### CONDICIONES DE REACCION

- Longitud de onda: 510 nm en espectrofotómetro o (490-530 nm) en fotocolorímetro con filtro verde.
  - Temperatura de reacción: temperatura ambiente (15-25°C)
  - Tiempo de reacción: 5 minutos
  - Volumen de Muestra: 10 ul
  - Volumen final de reacción: 1,01 ml
- Los volúmenes de muestra y reactivo pueden variarse proporcionalmente (ej.: 20 ul muestra + 2 ml Reactivo A o 50 ul + 5 ml).

#### PROCEDIMIENTO

En tres tubos marcados B (Blanco), C (Calibrador o Standard) y D (Desconocido), colocar:

	B	C	D
<b>Muestra</b>	-	-	10 ul
<b>Calibrador o Standard</b>	-	10 ul	-
<b>Agua destilada</b>	10 ul	-	-
<b>Reactivo A</b>	1 ml	1 ml	1 ml

Mezclar e incubar 5 minutos a temperatura ambiente (15-25°C). Leer en espectrofotómetro a 510 nm o en fotocolorímetro con filtro verde (490-530 nm) llevando el aparato a cero con el Blanco.

#### ESTABILIDAD DE LA MEZCLA DE REACCION FINAL

El color de la reacción final es estable por lo menos 1 hora, por lo que la absorbancia debe ser leída dentro de ese lapso.

#### CALCULO DE LOS RESULTADOS

1) **Magnesio** (mg/dl) = D x f

$$f = \frac{\text{Valor del Standard (mg/dl)*}}{\text{Absorbancia del Standard}}$$

\* Conc. de magnesio en el Calibrador A plus o en el Standard

Para muestras de orina, el resultado debe ser multiplicado por el factor de dilución y en el caso de orinas de 24 horas, además por el volumen (litros), como sigue:

2) **Magnesio urinario** (mg/dl) = resultado del magnesio x factor de dilución

3) **Magnesio urinario** (mg/24 hs) = resultado del magnesio x factor de dilución x 10 x diuresis (litros)

siendo:

10 = factor de conversión de dl a litro

Ejemplo:

Resultado del magnesio = 2,0 mg/dl

Dilución = 1:5

Diuresis = 1,5 litros

Magnesio urinario = 2,0 x 5 x 10 x 1,5 = 150 mg/24 hs

#### CONVERSION DE UNIDADES

Mg (mg/dl) = Mg (mmol/l) x 2,43

Mg (mg/dl) = Mg (mEq/l) x 1,215

Mg (mmol/día) = Mg (mEq/día) x 0,5

#### METODO DE CONTROL DE CALIDAD

Si la muestra a ensayar es suero, procesar 2 niveles de un material de control de calidad (**Standatrol S-E 2 niveles**) con concentraciones conocidas de magnesio, con cada determinación. En el caso de muestras de orina, utilizar un control con base de orina.

#### VALORES DE REFERENCIA

Suero o plasma: 1,7 a 2,5 mg/dl (0,70 a 1,05 mmol/l)

Orina: 60 a 210 mg/24hs

2,5 a 8,5 mmol/24 hs

4,10 a 13,80 mg/dl\*

\*Considerando un volumen de orina de 1,5 L/24 hs

En la literatura (Tietz, N.W.) se menciona el siguiente rango de referencia:

Suero o plasma: 1,6 a 2,6 mg/dl (0,66 a 1,07 mmol/l)

Orina: 3,0 a 5,0 mmol/24 hs

Cada laboratorio debe establecer sus propios valores de referencia.

Los resultados obtenidos deberán ser evaluados en conjunto con la historia clínica del paciente, el examen médico y otros hallazgos de laboratorio.

#### LIMITACIONES DEL PROCEDIMIENTO

- Ver Sustancias interferentes conocidas en MUESTRA.
- El Standard no debe ser empleado en analizadores automáticos, sólo debe usarse en calibración de técnicas manuales.
- Para evitar contaminaciones con magnesio se deben emplear tubos y cubetas plásticas descartables o material de vidrio rigurosamente limpio, libre de magnesio y de cualquier traza de anticoagulantes. Para esto se recomienda lavar el material de vidrio con detergentes no iónicos (**Noión** de Wiener lab.) y enjuagar con ácidos minerales diluidos, efectuando por último varios enjuagues con agua destilada. Se recomienda utilizar pipetas y tubos de uso exclusivo para esta determinación.

#### PERFORMANCE

Los ensayos fueron realizados en analizador automático

Express Plus<sup>®</sup>). Si se usa el procedimiento manual, se debe validar que se obtenga una performance similar a la siguiente:

**a) Reproducibilidad:** procesando de acuerdo al documento EP5-A del NCCLS (National Committee on Clinical Laboratory Standards), se obtuvo lo siguiente:

#### Precisión intraensayo

	Nivel	D.S.	C.V.
<b>Suero</b>	2,49 mg/dl	± 0,050 mg/dl	2,01 %
	5,49 mg/dl	± 0,106 mg/dl	1,93 %
<b>Orina</b>	8,83 mg/dl	± 0,132 mg/dl	1,49 %
	22,03 mg/dl	± 0,332 mg/dl	1,51 %

#### Precisión interensayo

	Nivel	D.S.	C.V.
<b>Suero</b>	2,53 mg/dl	± 0,066 mg/dl	2,61 %
	5,23 mg/dl	± 0,170 mg/dl	3,25 %
<b>Orina</b>	8,83 mg/dl	± 0,271 mg/dl	3,07 %
	21,63 mg/dl	± 0,415 mg/dl	1,92 %

**b) Linealidad:** los estudios de linealidad se realizaron siguiendo el protocolo del documento EP6-P de la NCCLS (Testing for Equality of Variances and Testing for Lack of Fit of the Linear Model). Los resultados demostraron que la reacción es lineal hasta 6,0 mg/dl. Para valores superiores, repetir la determinación empleando muestra diluida 1:2 ó 1:4 con solución fisiológica, multiplicando el resultado obtenido por 2 ó 4 respectivamente.

#### c) Correlación:

- Suero: se determinó el valor de magnesio en 140 muestras, utilizando **Mg-color AA** de Wiener lab. y otro kit comercial basado en el mismo principio, obteniéndose el siguiente coeficiente de correlación:

$r = 0.9936$ , pendiente  $b = 0.9437$ , intersección  $a = 0.0844$

- Orina: se determinó el valor de magnesio en 55 muestras, utilizando **Mg-color AA** de Wiener lab. y otro kit comercial basado en el mismo principio, obteniéndose el siguiente coeficiente de correlación:

$r = 0.9890$ , pendiente  $b = 1.013$ , intersección  $a = 0.4897$

**d) Sensibilidad:** la sensibilidad analítica es 0,25 mg/dl y el límite de detección es 0,079 mg/dl.

#### PARAMETROS PARA ANALIZADORES AUTOMATICOS

Para las instrucciones de programación consulte el manual del usuario del analizador en uso.

Para la calibración debe emplearse **Calibrador A plus** de Wiener lab.

#### PRESENTACION

- 2 x 50 ml (con Standard) (Cód. 1580001).

- 6 x 20 ml (sin Standard) (Cód. 1009271).

- 6 x 20 ml (sin Standard) (Cód. 1009337).

#### BIBLIOGRAFIA

- Mann, C.K.; Yoe, J.H. - Anal. Chem. 28:202 (1956).

- Duncanson, G. - Clin. Chem. 36/5:756 (1990).

- Young, D.S. - "Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests", AACC Press, 4<sup>th</sup> ed., 2001.


- NCCLS document «Evaluation of Precision Performance of Clinical Chemistry Devices», EP5-A (1999).


- Bohuon, C. - Clin. Chim. Acta 7:811 (1962).

- Weiss, G. - J. F. Lehmanns Ed. - Verlag - München (1976).


## SIMBOLOS


Los siguientes símbolos se utilizan en todos los kits de reactivos para diagnóstico de Wiener lab.

 Este producto cumple con los requerimientos previstos por la Directiva Europea 98/79 CE de productos sanitarios para el diagnóstico "in vitro"


 Representante autorizado en la Comunidad Europea


 Uso diagnóstico "in vitro"


 Contenido suficiente para <n> ensayos

 Fecha de caducidad

 Límite de temperatura (conservar a)

 No congelar

 Riesgo biológico


 Volumen después de la reconstitución

 Contenido


 Número de lote

 Elaborado por:

 Nocivo

 Corrosivo / Caústico

 Irritante

 Consultar instrucciones de uso


 Calibrador

 Control

 Control Positivo

 Control Negativo

 Número de catálogo

 Wiener Laboratorios S.A.I.C.  
Riobamba 2944  
2000 - Rosario - Argentina  
<http://www.wiener-lab.com.ar>  
Dir. Téc.: Viviana E. Cétola  
Bioquímica  
Producto Autorizado A.N.M.A.T.  
Cert. N°: 3111/99



**Wiener lab.**

2000 Rosario - Argentina