



ISSN: 1697-090X

Inicio Home

Indice del
volumen Volume
index

Comité Editorial
Editorial Board

Comité Científico
Scientific
Committee

Normas para los
autores
Instruction to
Authors

Derechos de autor
Copyright

Contacto/Contact:



VALORES COMPARADOS DE EXCRECIÓN FRACCIONAL DE MAGNESIO Y FÓSFORO PERITONEAL Y URINARIO ENTRE PACIENTES EN DIÁLISIS PERITONEAL CON DIURESIS RESIDUAL, INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA (ESTADIO III) Y VOLUNTARIOS SANOS

Musso CG¹, Rodriguez Macias E¹, Medina A¹, Heredia A¹,
Juarez R¹, Rivera H¹, de Miguel R²

Servicios de Nefrología¹ y Laboratorio Central².
Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina.

[carlos.musso @ hospitalitaliano.org.ar](mailto:carlos.musso@hospitalitaliano.org.ar)

Rev Electron Biomed / Electron J Biomed 2012;3:22-26.

[English version](#)

[Comentario del revisor Comentario del revisor Dr. Jesús Garrido MD.](#) Responsável pelo Sector de Hemodiálise. Unidade de Nefrologia e Diálise. Hospital São Teotónio. Viseu. Portugal

[Comentario de la revisora Dra. María Jesús Izquierdo Ortiz MD.](#) Servicio de Nefrología. Hospital Universitario de Burgos. Burgos. España

RESUMEN:

Introducción: Entre los electrolitos que pueden alterarse en la insuficiencia renal crónica avanzada se encuentran el magnesio y el fósforo. Asimismo, se ha reportado en la literatura que en la nefropatía crónica existe un progresivo incremento en la excreción fraccional de los electrolitos a medida que se reduce el filtrado glomerular, sin embargo esto no ha sido estudiado en profundidad aun para estos iones divalentes.

Por esta razón, se decidió realizar entonces un estudio a fin de evaluar los valores comparados de excreción fraccional de magnesio y fósforo peritoneal y urinario entre pacientes en diálisis peritoneal con diuresis residual (ERC-V), insuficiencia renal crónica (estadio III) y voluntarios sanos.

Resultados: Los valores de excreción fraccional urinaria (EFu) de magnesio (Mg) y fósforo (P) fueron significativamente ($p < 0.05$) más bajos en los voluntarios sanos (EFuMg: $3 \pm 1\%$, EFuP: $9 \pm 0.5\%$), y significativamente más altos en los ERC-V (EFuMg: $30 \pm 4\%$, EFuP: $40 \pm 0.2\%$).

En cuanto a la excreción fraccional peritoneal (EFp) del fósforo y del magnesio, ésta fue significativamente ($p < 0.05$) más alta (EFpMg: $36 \pm 5\%$, EFpP: $62 \pm 9\%$) que aquella lograda por vía urinaria en el mismo grupo: ERC-V.

Conclusión: Los valores de excreción fraccional urinaria de magnesio y fósforo fueron significativamente más elevados en los

portadores de nefropatía crónica avanzada (ERC-V), siendo a su vez dichos valores significativamente más bajos que aquellos logrados por la excreción fraccional peritoneal de dichos iones divalentes en la misma población: ERC-V).

PALABRAS CLAVE: Magnesio. Fósforo. Diálisis peritoneal.

SUMMARY:

Background: Magnesium and phosphorus are one of the electrolytes whose balance is altered during advanced chronic renal failure (CRD-V). It has already been reported in the literature that there is a progressive increase in urinary electrolyte excretion in CRD-V in relation with the glomerular filtration rate reduction, but it has not been extensively studied yet for these divalent ions.

Therefore we decided to perform a study for evaluating compared values of urinary and peritoneal fractional excretion of these divalent ions (magnesium and phosphorus) among patients on peritoneal dialysis with residual diuresis (CRD-V), stage III - chronic renal failure, and healthy volunteers.

Results: Urinary fractional excretion (FEu) of magnesium (Mg) and phosphorus (P) were significantly ($p < 0.05$) lower in healthy volunteers (FEuMg: $3 \pm 1\%$, FEuP: $9 \pm 0.5\%$), and significantly higher in CRD-V (FEuMg: $30 \pm 4\%$, FEuP: $40 \pm 0.2\%$). Regarding peritoneal fractional excretion (FEp) of magnesium and phosphorus, they were significantly higher ($p < 0.05$) (FEpMg: $36 \pm 5\%$, FEpP: $62 \pm 9\%$) than the urinary ones in the same population: CRD-V.

Conclusion: Magnesium and phosphorus urinary fractional excretion values were significantly higher in the CRD-V group, while these values were significantly lower than the peritoneal ones in the same population: CRD-V.

KEYWORDS: Magnesium. Phosphorus. Peritoneal Dialysis.

INTRODUCCIÓN

Entre los electrolitos que pueden alterarse en la insuficiencia renal crónica avanzada se encuentran iones divalentes, tales como el magnesio y el fósforo¹⁻².

Asimismo, se ha reportado en la literatura que en la nefropatía crónica existe un progresivo incremento en la excreción fraccional de los electrolitos a medida que se reduce el filtrado glomerular, sin embargo esto no ha sido estudiado en profundidad aun para estos iones divalentes²⁻³.

Surgió entonces la inquietud de documentar los valores comparados de excreción fraccional de magnesio y fósforo urinario y en líquido dialítico peritoneal en pacientes en tratamiento bajo dicha modalidad dialítica, y asimismo documentar también la excreción fraccional de ambos iones en la orina de pacientes en diálisis peritoneal con diuresis residual, portadores de insuficiencia renal crónica (estadio III) y voluntarios sanos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se midió en 19 pacientes adultos en diálisis peritoneal ambulatoria con igual tipo de membrana peritoneal (promedio), concentración de glucosa (2.3%) y magnesio (0.75 mmol/l) en bolsa, esquema dialítico, filtrado glomerular residual (8 ml/min/1.73 m²), dieta, magnesemia y fosfatemia; sus valores de magnesio y fósforo séricos (MgS), peritoneales y urinarios.

Además se midió magnesuria, fosfaturia, magnesemia y fosfatemia en 20 pacientes insuficientes renales crónicos (estadio III) y en 10 voluntarios sanos.

En todos ellos se calculó excreción fraccional de magnesio (EFMg) y de fósforo (EFP) peritoneal y urinaria aplicando las siguientes fórmulas:

- Excreción fraccional urinaria (EFu):
$$\left[\frac{\alpha \text{ urinario (mg/dl)} \times \text{creatininemia (mg/dl)}}{\alpha \text{ sérica (mg/dl)} \times \text{creatininuria (mg/dl)}} \right] \times 100$$
- Excreción fraccional peritoneal (EFp):
$$\left[\frac{\alpha \text{ peritoneal (mg/dl)} \times \text{creatininemia (mg/dl)}}{\alpha \text{ sérica (mg/dl)} \times \text{creatininuria (mg/dl)}} \right] \times 100$$

α : magnesio o fósforo

Todos los valores obtenidos fueron ajustados por la fracción difusible de ambos iones (magnesio y fosforo: 0.8) y por el contenido de magnesio en bolsa peritoneal)⁴⁻⁵.

El análisis estadístico se realizó aplicando la prueba de Wilcoxon.

RESULTADOS

No se documentó diferencia estadísticamente significativa entre los valores séricos ni del magnesio ni del fósforo entre los grupos estudiados: sanos - IRC estadio III - IRC estadio V (Tabla 1).

Tabla 1: Valores séricos de magnesio (MGs) y fósforo (Ps) entre voluntarios sanos, insuficientes renales crónicos estadio (IRC) III y V

	Sanos	IRC estadio III	IRC estadio V	P
MGs (mg/dl)	2.1 ± 0.1	2.3 ± 0.2	2.3 ± 0.5	NS
Ps (mg/dl)	4.7 ± 2	4.5 ± 2	4.5 ± 1	NS

Por el contrario, si se documentó diferencia estadísticamente significativa entre los valores urinarios - peritoneales del magnesio y del fósforo entre los grupos estudiados: sanos - IRC estadio III - IRC estadio V (Tabla 2).

Tabla 2: Excreción fraccional urinaria (EFu) y peritoneal (EFp) de magnesio (MG) y fósforo (P) entre voluntarios sanos, insuficientes renales crónicos estadio (IRC) III y V

	Sanos	IRC estadio III	IRC estadio V	P
EfuMG (%)	3 ± 1	7.2 ± 4	30 ± 4	< 0.05
EfpMG (%)	--	--	36 ± 5	< 0.05
EfuP (%)	9 ± 0.5	25 ± 0.9	40 ± 0.2	< 0.05
EfpP (%)	--	--	62 ± 9	< 0.05

DISCUSIÓN:

En este estudio, no se halló diferencia estadísticamente significativa en los valores séricos ni del magnesio ni del fósforo entre los tres grupos estudiados (voluntarios sanos, insuficientes renales crónicos - estadio III e insuficientes renales crónicos - estadio V), mientras que si se documentó una diferencia estadísticamente significativa en los valores de excreción fraccional urinaria y peritoneal de magnesio y fósforo entre los tres grupos estudiados.

En cuanto a los valores de excreción fraccional urinaria de estos iones divalentes, éstos fueron significativamente más bajos en los voluntarios sanos y significativamente más altos en los insuficientes renales crónicos - estadio V. Este hallazgo refleja el hecho fisiológico ya conocido de que la excreción fraccional del magnesio y del fósforo se incrementa progresivamente con la reducción del filtrado glomerular inherente a la nefropatía crónica⁶.

Con respecto a los valores de excreción fraccional peritoneal de magnesio y fósforo, éstos fueron significativamente más elevados que los urinarios en la misma población: insuficientes renales crónicos - estadio V. Este hallazgo refuerza el concepto de que el filtrado glomerular y el filtrado peritoneal no son fenómenos fisiológicamente idénticos⁷.

CONCLUSIÓN:

En este estudio se documentó que los valores de excreción fraccional urinaria de magnesio y fósforo son significativamente más bajos en los voluntarios sanos y más altos en los portadores de nefropatía crónica avanzada (ERC-V), y que la excreción fraccional peritoneal de estos iones divalentes es significativamente mayor que aquella lograda en orina por la misma población:

ERC-V).

REFERENCIAS

- 1) Musso CG. Magnesium metabolism in health and disease. *Int Urol Nephrol*. 2009;41(2):357-62
- 2.- Musso CG, Juarez R, Vilas M, Navarro M, Rivera H, Jauregui R. Renal calcium, phosphorus, magnesium and uric acid handling: comparison between stage III- chronic kidney disease and healthy oldest old. *Int Urol Nephrol* (in press)
- 3.- Musso CG, Alvarez Gregory J, Macías Núñez JF. Renal handling of uric acid, magnesium, phosphorus, calcium, and acid base in the elderly. In Macías Núñez, Cameron S, Oreopoulos D (Eds). *Renal Ageing: Health and Disease*. 2008: 155-171
- 4.- Swartz R. Fluids, electrolytes, and acid-base changes during renal failure. In Kokko J, TannenR, eds. *Fluids and electrolytes*. Philadelphia: WB Saunders, 1996: 496-499
- 5.- Port F, Young E. Fluids and electrolytes disorders in dialysis. In Kokko J, Tannen R (Eds). *Fluids and electrolytes*. 1996 W.B.Saunders. Philadelphia : 542-44
- 6.- Rennke H, Denker B. *Renal pathophysiology*. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins. 2007
- 7.- Krediet R. The physiology of peritoneal solute transport and ultrafiltration. In Gokal R, Khanna R, Krediet R, Nolph K. (Eds). *Textbook of peritoneal dialysis*. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers. 2000 : 137-172

CORRESPONDENCIA:

Dr. Carlos G. Musso
Servicio de Nefrología
Hospital Italiano de Buenos Aires
Argentina.
Mail:carlos.musso@hospitalitaliano.org.ar

Comentario del revisor Dr. Jesús Garrido MD. Responsável pelo Sector de Hemodiálise. Unidade de Nefrologia e Diálise. Hospital São Teotónio. Viseu. Portugal

The paper of Musso et al, shows more data about the adaptive physio-pathologic mechanisms of kidney in chronic renal disease and it is specially interesting, the data about the peritoneal membranous behavior, in patients with stage 5 renal chronic disease, that proves to be different to the kidney.

Comentario de la revisora Dra. María Jesús Izquierdo Ortiz MD. Servicio de Nefrología. Hospital Universitario de Burgos. Burgos. España

Un estudio muy interesante; con los resultados de este trabajo se confirma la fisiología ocurrida en el riñón a medida que progresa la enfermedad renal y desciende el filtrado glomerular (FG). A medida que avanza la enfermedad renal, la capacidad tubular de eliminar fósforo (P) desciende, si hablamos en términos de pool total, sin embargo, si es la excreción fraccional urinaria de fósforo (EFuP) lo que medimos, ocurre efectivamente lo que ilustra el presente trabajo, que aumenta.

Se explica así como en los resultados del presente trabajo, la EFuP en voluntarios sanos, fuera significativamente ($p < 0.05$) más baja (EFuP: $9 \pm 0.5\%$), que en los enfermos renales crónicos estadio V (ERC-V) (EFuP: $40 \pm 0.2\%$). Lo mismo ocurre con la eliminación de magnesio (Mg), si atendemos a la EFuMg y no al pool total eliminado de Mg, efectivamente, la EFuMg en sanos (EFuMg: $3 \pm 1\%$) es menor que en ERC-V (EFuMg: $30 \pm 4\%$).

Actualmente cobra mucha importancia el papel que desempeña el P en el enfermo renal, como uno de los marcadores que inicialmente se elevan en la progresión de la enfermedad renal (antes que la propia PTH y que el propio descenso del FG). Se sabe que a medida que progresa la enfermedad renal, se produce un descenso en la excreción urinaria de P total, entre otros factores por déficit de FGF 23 y de su cofactor el Klotho, produciéndose un incremento en los niveles de P en sangre. Esta elevación de P en sangre (por parte del hueso y del riñón), estimula a su vez de forma independiente la secreción de PTH, incrementando en mayor medida la resorción ósea y a su vez los niveles de P séricos a medida que avanza la enfermedad renal.

En este trabajo también se analiza la excreción fraccional peritoneal del fósforo (EFpP) y Mg (EFpMg). El hecho de que la EFp del fósforo fuese significativamente ($p < 0.05$) más alta (EFpP: $62 \pm 9\%$) que la excreción fraccional urinaria de fósforo en la misma población, apoya el hecho de que los pacientes en diálisis peritoneal, a pesar de tener poca diuresis residual, consigan un mejor control del P sérico con respecto a la población de hemodiálisis, quizás ayudado por esta eliminación peritoneal, entre otros factores.

Recibido, 27 de mayo de 2012
Publicado, 21 de noviembre de 2012