

## دراسة مستويات المغنسيوم المصلية لدى مرضى السكري النوع الثاني بالمقارنة مع حالة انضباط السكري ومضاعفات مرض السكري

إمحمد محمد أبو ختالة<sup>1</sup>، عصام عبد السلام الفقيه<sup>1</sup>، عبدالله رمضان القنيدى<sup>2</sup>، فاطمة عبد السلام الفقيه<sup>3</sup>

1. عضو هيئة تدريس بقسم المختبرات الطبية- كلية التقنية الطبية - مصراتة.
2. عضو هيئة تدريس بقسم التغذية العلاجية- كلية التمريض - جامعة مصراتة.
3. طالبة بقسم المختبرات الطبية - كلية التقنية الطبية - مصراتة 2016.

### الملخص

انخفاض المغنسيوم معروف الحدوث عند مرضى السكري النوع الثاني مقارنة بالاشخاص الاصحاء. انخفاض المغنسيوم يرتبط بتطور مرض السكري وعدم انضباط السكري (Poor glycemic control) وكذلك بمضاعفات مرض السكري (Diabetic complication). استهدفت هذه الدراسة تقدير مستويات المغنسيوم المصلية عند مرضى السكري النوع الثاني وعلاقتها بحالة السكري (Glycemic statues) وكذلك علاقتها بمضاعفات مرض السكري. شملت هذه الدراسة عدد 86 حالة منهم 62 مريض سكري من النوع الثاني ممن يعانون من مضاعفات مرض السكري ومن لا يعانون من مضاعفات مرض السكري وكانت منهم 37 حالة من الرجال و 25 حالة من المرضى وشملت هذه الدراسة عدد 24 حالة ضابطة منهم 11 حالة نساء و 13 حالة رجال. تم قياس مستويات المغنسيوم (Mg) المصلية لحالات الدراسة وكذلك قياس مستويات السكر التراكمي (HbA1c). كما تم ايضا بتجميع البيانات عن طريق الاستبيانات لحالات الدراسة. اظهرت نتائج الدراسة وجود فروقات ذات دلالة احصائية لمستويات المغنسيوم المصلية بين الحالات المرضية والحالات الضابطة ( $P > 0.005$ ). كما اظهرت هذه الدراسة وجود دلالات احصائية بوجود المضاعفات وعدم وجود المضاعفات الناتجة عن مرض السكري. كما انه لم تكن هناك فروقات ذات دلالة احصائية بين مستويات المغنسيوم و انضباط السكري ونستنتج هنا ان معدل المغنسيوم له علاقة قوية من هذه الدراسة اهمية قياس مستوى المغنسيوم بالدم للحفاظ على مستوى السكر بالدم.

الكلمات المفتاحية

مرض السكري النوع الثاني، الهيموجلوبين السكري، HbA1C ، المغنسيوم، انخفاض المغنسيوم.

## 1. المقدمة

يعتبر المغنيسيوم أحد أكثر الأيونات وفرة في السائل داخل الخلية، حيث يعد العنصر الثاني وفرة داخل خلايا الجسم البشري بعد البوتاسيوم، كما يلعب دوراً أساسياً في مجموعة واسعة من التفاعلات الحيوية الضرورية، كما أنه عامل مساعد Cofactor في أكثر من 300 تفاعلاً إنزيمياً من تفاعلات استقلاب الطاقة و اصطناع البروتينات والأحماض النووية(1) ، ونقصه يؤدي إلى التغيرات الحيوية في أعضاء الجسم المختلفة (5-2). يعتبر مرض السكري أحد الأمراض الأيضية المتعلقة بارتفاع مستويات جلوكوز الدم، وهو يعتبر المرض الأكثر علاقة بانخفاض مستويات المغنيسيوم في الخلية (5)، كما يرتبط نقص المغنيسيوم في الدم ومقاومة الأنسولين العكسية وعندما يكون انخفاض المغنيسيوم مزمناً فإنه يؤدي لظهور مضاعفات مرض السكري (6)، أي كلما زاد نقص المغنيسيوم كلما زادت حدوث مضاعفات مرض السكري(7). على الرغم من أن العديد من الدراسات السابقة أظهرت انخفاض مستويات المغنيسيوم المصلية إلا أن هذه الدراسة تهدف لمقارنة ضبط السكري والمضاعفات لمرضى السكري مستويات الماغنسيوم بالدم. تناولت هذه الدراسة الضوء حول مقارنة مستويات المغنيسيوم المصلية لدى حالات المصابة بالسكري ومجموعة ضابطة وايضا تقدير حدوث المضاعفات.

## 2. الأهداف

هدفت الدراسة الحالية إلى قياس مستويات المغنيسيوم المصلية لمرضى السكري النوع الثاني مع الحالات الضابطة، تعيين قيم الماغنسيوم بالدم لدى مجموعات الدراسة المصابون بضغط الدم و التهاب النفرونات و السكر التراكمي و بالتهاب الشبكية و بمرض القلب و القدم السكري، بالإضافة إلى دراسة العلاقة بين مستويات الماغنسيوم.

## 3. المواد والطرائق

### 1.3 حالات الدراسة

أجريت هذه الدراسة المقطعية المقارنة (Comparative cross sectional study) لتقييم مستويات المغنيسيوم عند حالات الدراسة المترددة على مختبر مصراته المركزي والتي شملت 86 حالة من كلا الجنسين، حيث كان المجموع الكلي للحالات المصابة بمرض السكري النوع الثاني بوجود مضاعفات أو بدون وجود مضاعفات مرض السكري هو 62 حالة بحيث كان عدد الرجال المصابين بالسكري 37 حالة وعدد حالات النساء المصابات بالسكري 25 حالة. بينما كان المجموع الكلي

للحالات الضابطة الأصحاء 24 حالة وكان عدد حالات الرجال لهذه المجموعة 13 حالة وعدد حالات النساء 11 حالة.

### 2.3 العينة

تم جمع الدم من حالات الدراسة في حالة صيام وتم وضع 3 ملليتر من الدم الوريدي في أنبوب يحتوي على مادة مانعة للتخثر EDTA لقياس نسبة السكر التراكمي. كذلك تم تجميع 3 ملليتر من الدم الوريدي ووضعت بأنبوب لا يحتوي على مادة مانعة للتجلط لقياس نسبة الماغنسيوم والسكر التراكمي. كما تم جمع البيانات من الحالات الخاضعة للدراسة عن طريق الاستبيان مثل العمر والجنس ونوع مرض السكري ونوع العلاج المستخدم وفترات الإصابة بمرض السكري وما إذا كان المريض في حالة صيام وإذا ما كان يعاني أي من مضاعفات مرض السكري مثل التهاب الأعصاب الطرفية لمرضى ضغط الدم وأمراض شبكية العين وأمراض القلب وأمراض الكلى و تقرحات القدم السكري وذلك بعد موافقة حالات الدراسة وإطلاعهم على أهمية وأهداف الدراسة.

### 3.3 طريقة العمل

تم فصل العينة الموضوعة بالانبوب الخالي من المواد المضافة بجهاز الفصل المركزي (Centrifuge) للحصول على المصل لقياس نسبة السكر الصائم بالمصل باستخدام جهاز (Elecsys 2010) وكذلك قياس نسبة مغنسيوم المصلية باستخدام جهاز الطيف الضوئي (Biosystems) كما تم استخدام عينة دم كامل حاوية على مادة مانعة للتجلط لقياس نسبة السكر التراكمي (HbA1c) باستخدام جهاز (Elecsys 2010).

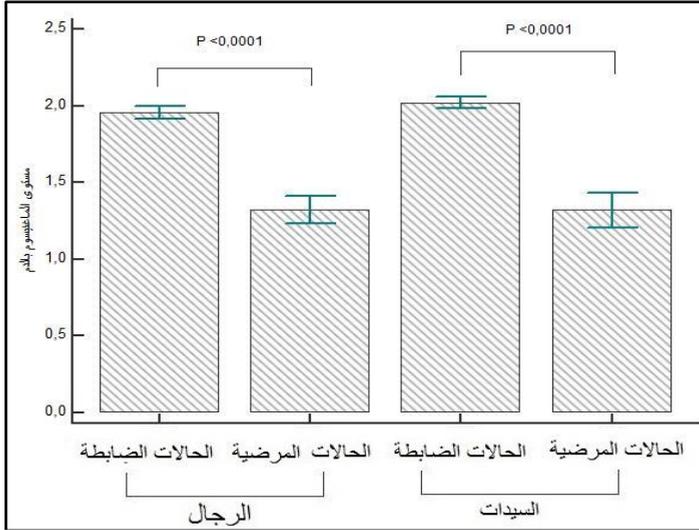
### 4.3 التحليل الاحصائي

تم تحليل النتائج باستخدام برامج إحصائية مناسبة مثل البرنامج الإحصائي (MedCalc) وذلك لتحليل ومقارنة النتائج باستخدام الدلالات الإحصائية (P value). ومعالجة البيانات وتحليلها ورسم المنحنيات البيانية. تم التعبير عن القيم المختلفة بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، كما استخدم اختبار Two Way Anova لتحديد ما إذا كان الفارق بين المتوسطات معتدلاً به. وتم استخدام معامل الارتباط Pearson لدراسة قوة علاقة الارتباط بين متغيرات الدراسة.

## 4. النتائج

## 1.4 تعيين قيم المغنيسيوم بالدم لدى مجموعات الدراسة

أظهرت النتائج مستويات المتوسط الحسابي للمغنيسيوم منخفضة لدى مجموعة مرضى السكري النوع الثاني بمقارنتها بالحالات الضابطة في الرجال والنساء، كما يوضح الشكل (1) إن هذه النتائج تكون لها دلالة إحصائية معنوية ( $p < 0.05$ ) بين مجموعات الدراسة.



الشكل (1) المتوسط الحسابي للمغنيسيوم للحالات الضابطة والمرضية للأشخاص المصابون بالسكري للرجال والنساء

## 2.4 تعيين قيم المغنيسيوم بالدم لدى مجموعات الدراسة المصابون بضغط الدم

أظهرت قيم المغنيسيوم بالدم لدى العينات الضابطة ارتفاعاً بينما انخفاض مستوى المغنيسيوم في الحالات المصابة بالضغط بالدم مرضى السكري النوع الثاني، كما موضح بالشكل (2) وجد دلالة إحصائية معنوية ( $P < 0.001$ ) بين مجموعة المرضى ومجموعة الضابطة.

## 3.4 تعيين قيم المغنيسيوم بالدم لدى مجموعات الدراسة المصابون التهاب النفرونات

أظهرت قيم المغنيسيوم بالدم لدى العينات الضابطة ارتفاعاً بينما حدث انخفاض بمعدل قيم المغنيسيوم في الحالات المصابة بالتهاب النفرونات لمجموعة الدراسة المصابون مرضى السكري النوع الثاني. حيث وجد دلالة إحصائية معنوية ( $P < 0.001$ ) بين مجموعة المرضى ومجموعة الضابطة كما موضح بالشكل (3).

#### 4.4 تعيين قيم المغنيسيوم بالدم لدى مجموعات الدراسة المصابون بالتهاب الشبكية

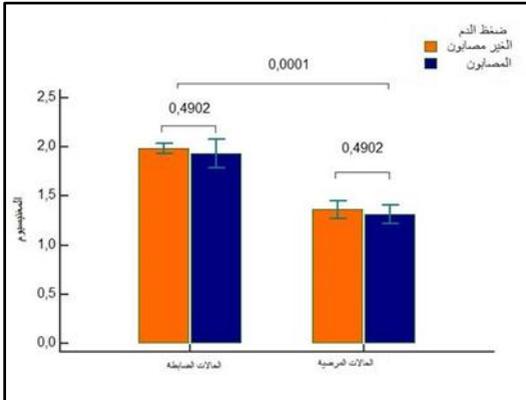
اظهرت قيم المغنيسيوم بالدم لدى عينات الضابطة ارتفاعا بينما حدث انخفاض بمعدل قيم المغنيسيوم في الحالات المصابة بالتهاب الشبكية لمجموعة الدراسة المصحوبة بمرض السكري النوع الثاني. حيث وجد دلالة إحصائية معنوية ( $P < 0.001$ ) بين مجموعة المرضى ومجموعة الضابطة كما موضح بالشكل (4).

#### 5.4 تعيين قيم المغنيسيوم بالدم لدى لمجموعات الدراسة المصابون بمرض القلب

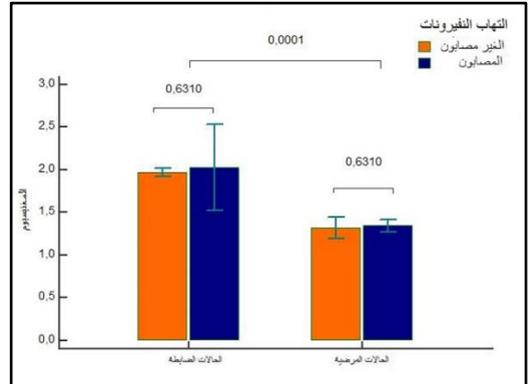
اظهرت قيم المغنيسيوم بالدم لدى العينات الضابطة ارتفاعا بينما حدث انخفاض بمعدل قيم المغنيسيوم في الحالات المصابة بمرض القلب لمجموعة الدراسة المصحوبة بمرض السكري النوع الثاني. حيث وجد دلالة إحصائية معنوية ( $P < 0.001$ ) بين مجموعة المرضى ومجموعة الضابطة كما موضح بالشكل (5).

#### 6.4 تعيين قيم المغنيسيوم بالدم لدى لمجموعات الدراسة المصابون بالقدم السكري

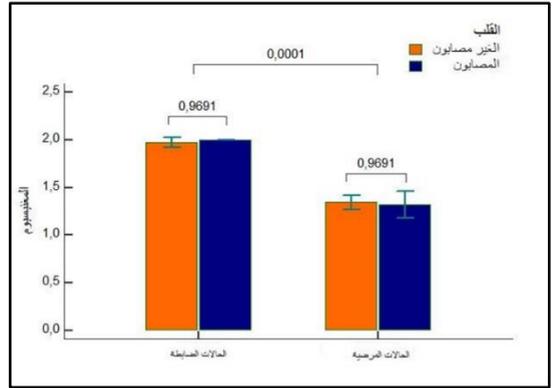
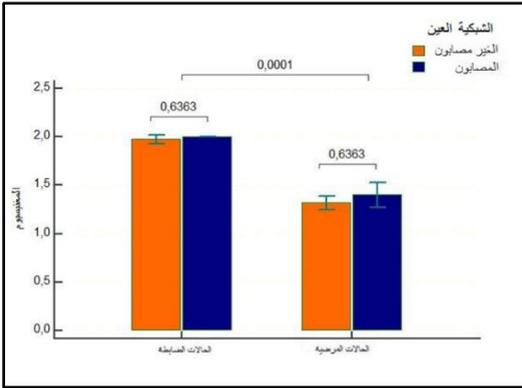
اظهرت قيم المغنيسيوم بالدم لدى العينات الضابطة ارتفاعا بينما حدث انخفاض بمعدل قيم المغنيسيوم في الحالات المصابة بمرض السكري القدم لمجموعة الدراسة المصحوبة بمرض السكري النوع الثاني. حيث وجد دلالة إحصائية معنوية ( $P < 0.001$ ) بين مجموعة المرضى ومجموعة الضابطة كما موضح بالشكل (6).



الشكل (2) متوسط قيم المغنيسيوم للأشخاص المصابون بالمضاعفات والغير مصابون بالمضاعفات بضغط الدم

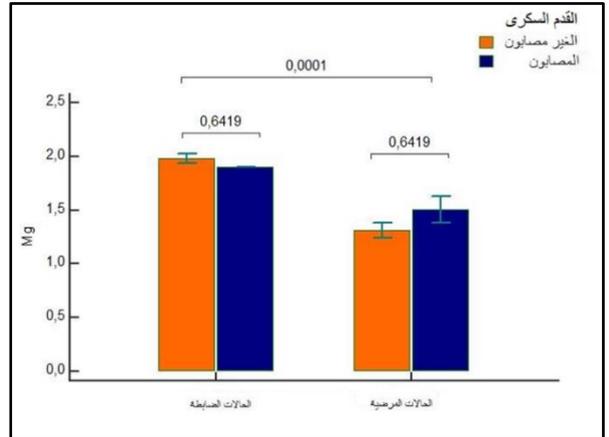


الشكل (3) متوسط قيم المغنيسيوم للأشخاص المصابون بالمضاعفات والغير مصابون بالمضاعفات بالتهاب النفرونات



الشكل (4) متوسط قيم المغنيسيوم للأشخاص المصابون بالمضاعفات والغير مصابون بالمضاعفات لشبكية العين

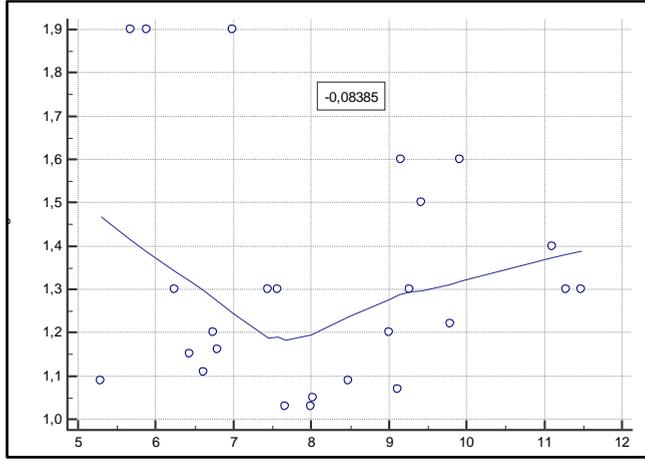
الشكل (5) متوسط قيم المغنيسيوم للأشخاص المصابون بالمضاعفات والغير مصابون بالمضاعفات بالقلب



الشكل (6) متوسط قيم المغنيسيوم للأشخاص المصابون بالمضاعفات والغير مصابون بالمضاعفات بالقدم السكرى

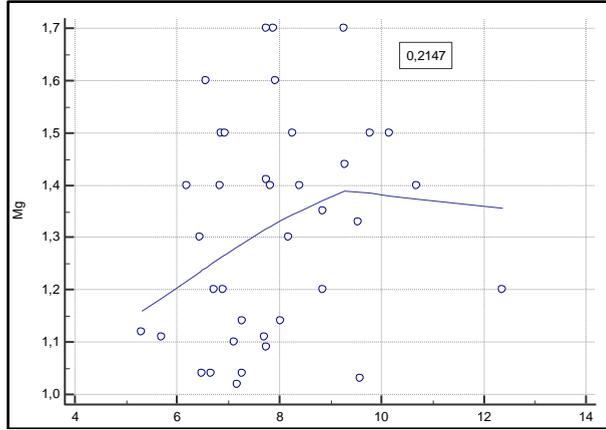
#### 7.4 دراسة العلاقة بين المغنيسيوم و السكر التراكمى للرجال والنساء

كما أظهرت نتائج الدراسة ليست هناك علاقة ارتباط سلبية ( $r=-0.083$ ) بين قيم المغنيسيوم وقيم السكر التراكمى لمجموعة المرضى النساء كما بالشكل (7- أ). وكذلك الرجال لا توجد علاقة ارتباط ايجابية ( $r=0.21$ ) وهذه العلاقة غير معتدلاً بما إحصائياً كما بالشكل (7- ب).



١-7

٧-ب



٧-ب

الشكل (7) ا علاقة الارتباط بين المغنيسيوم والسكر التراكمى للنساء. ب علاقة الارتباط بين المغنيسيوم والسكر التراكمى للرجال

## 5. المناقشة

يعتبر عنصر المغنيسيوم من العناصر المهمة للجسم والتي تلعب دورا مهما في عملية الاستتباب لسوائل الجسم مع عدة عناصر أخرى، وكذلك تعمل على حفظ التوازن الفسيولوجي لسوائل الجسم. حيث هناك العديد من الدراسات التي تشير إلى أن نقص أو زيادة مستوى عنصر الماغنسيوم بالدم يرتبط بالعديد من الأمراض ومن هذه الأمراض مرض السكري من النوع الثاني(8,9). يشكل نقص عنصر الماغنسيوم بالدم في المرضى الذين يعانون من داء السكري من النوع الثاني ما بين 13.5% - 47.7%(10).

من خلال نتائج هذه الدراسة لوحظ انخفاض مستويات الماغنسيوم بالدم لدى مرضى السكري النوع الثاني مقارنة بمستويات الماغنسيوم للحالات الطبيعية بالدم. أظهرت النتائج بهذا البحث انخفاض واضحاً في مستويات الماغنسيوم بمصل الدم لدى مجموعة المصابون بالسكري النوع الثاني، مقارنة مع المجموعة الضابطة وبفارق معتمد به إحصائياً ( $P=0.0001$ ). ولقد توافقت نتائج دراستنا مع دراسة والتي جرى فيها قياس تراكيز الماغنسيوم بالدم حيث كان مستوى الماغنسيوم منخفض (11,12)، واسطة الطرق العملية، ثم مقارنة النتائج مع تركيز الماغنسيوم بالدم لدى مجموعة ضابطة غير مصابون بالداء السكري، حيث أظهرت النتائج نقص تركيز الماغنسيوم لدى مرضى السكري نوع 2 مقارنة مع المجموعة الضابطة وبفارق مختلف إحصائياً ( $P < 0.0001$ ).

وتشير هذه الدراسة إلى عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين عنصر الماغنسيوم مع معدل مستوى السكر التراكمي. من الملاحظ أن الماغنسيوم بمصل الدم أحيانا لا يكون متساوي في جسم الانسان. وانخفاض مستوى الماغنسيوم في الإنسان عندما يصل نسبة أقل  $1.8 \text{ mg/dl}$ . معظم حالات نقص الماغنسيوم بالدم قد تحدث بدون أعراض مرضية واضحة ولكن يحدث نقص الماغنسيوم بالدم في الحالات المرضية ذات الأعراض المرضية، حيث لوحظ أن نقص الماغنسيوم بمصل الدم يصل حوالى  $1.2 \text{ mg/dl}$ . يمكن أن يحدث نقص الماغنسيوم بمصل الدم للعديد من الأسباب وآليات مختلفة. بعض من أسباب نقص الماغنسيوم هي إعادة توزيع الماغنسيوم، والحد من المدخول الغذائي وامتصاص الأمعاء، وفقدان الكلى، وأسباب الغدد الصماء والسكري والكحول والمخدرات (13,14). يرتبط مستوى السكر الصائم في الدم و معدل السكري التراكمي وإفراز بروتين الالبومين ومدة الإصابة بمرض السكري بنقص مستوى عنصر الماغنسيوم بالدم (15). ونقص عنصر الماغنسيوم يسبب الوفيات بالنوع 2 للسكري (16,17).

ولقد حاولنا دراسة مستويات عنصر الماغنسيوم في البول، لكن بسبب نقص المحاليل الطبية والمعدات لم نستطيع قياس مستوى الماغنسيوم بالبول. والمضاعفات المصاحبة لمرض السكري تؤثر أيضا على معدل مستوى الماغنسيوم بالدم لدى مجموعات الدراسة. انخفاض مستوى الماغنسيوم بالدم لدى الحالات المصابة بضغط الدم و شبكية العين و مرضى الكلى و مرضى القلب والقدم السكري بينما في الحالات الضابطة كان مستوى الماغنسيوم مرتفعا. بينت نتائج الاختبارات العملية وجود فروقات دلالة

إحصائية معنوية بين مجموعات الدراسة، حيث أظهرت نتائج دراسات أخرى انخفاض مستوى الماغنسيوم بالدم لدى مرضى السكري المصابين والمضاعفات المرضية (18,19).

#### 6. الاستنتاج

أثبتت هذه الدراسة انخفاض المستويات المصلية للمغنيسيوم لدى مرضى السكري النوع الثاني. وهذا يقترح إمكان استخدام مستويات المغنيسيوم المصلية كواصم التنبؤ بتطور السكري.

#### 7. التوصيات

نوصي في هذه الدراسة بإجراء دراسات مستقبلية على ذات الموضوع وبصفة وبشكل عام من حيث عدد الحالات وكذلك بدراسة عناصر المغنيسيوم بتقنيات أخرى متقدمة ، وكذلك محاولة دراسة العناصر ( الزنك - الحديد - البوتاسيوم - الكالسيوم - الفوسفور). وذلك من أجل الوصول نتائج أكثر دقة.

## 8. References

1. Konrad M, Schlingmann KP, Gudermann T. Insights into the molecular nature of magnesium homeostasis. *Am J Physiol Renal Physiol* [Internet]. American Physiological Society; 2004 Apr [cited 2016 Jul 29];286(4):F599–605.
2. Delva P, Degan M, Pastori C, Faccini G, Lechi A. Glucose-induced alterations of intracellular ionized magnesium in human lymphocytes. *Life Sci.* 2002;71(18):2119–35.
3. Saris NEL, Mervaala E, Karppanen H, Khawaja JA, Lewenstam A. Magnesium: An update on physiological, clinical and analytical aspects. *Clinica Chimica Acta.* 2000. p. 1–26.
4. Saris N-EL, Mervaala E, Karppanen H, Khawaja JA, Lewenstam A. Magnesium. *Clin Chim Acta* [Internet]. 2000;294(1–2):1–26.
5. Nahum LH. Magnesium in clinical medicine. *Conn Med.* 1965;29(12):832–4.
6. Takaya J, Higashino H, Kobayashi Y. Intracellular magnesium and insulin resistance. *Magnesium Research.* 2004. p. 126–36.
7. Sales CH, Pedrosa LFC. Magnesium and diabetes mellitus: Their relation. *Clinical Nutrition.* 2006. p. 554–62.
8. Paolisso G, Ravussin E. Intracellular magnesium and insulin resistance: results in Pima Indians and Caucasians. 2009;33(12):28–30.
9. Kao WHL, Folsom AR, Nieto FJ, Mo J-P, Watson RL, Brancati FL, et al. Serum and Dietary Magnesium and the Risk

- for Type 2 Diabetes Mellitus. Arch Intern Med [Internet]. American Medical Association; 1999 Oct 11 [cited 2016 Jul 29];159(18):2151.
10. Ingelfinger JR, Palmer BF, Clegg DJ. Electrolyte and Acid–Base Disturbances in Patients with Diabetes Mellitus. N Engl J Med [Internet]. Massachusetts Medical Society; 2015 Aug 6 [cited 2016 Jul 29];373(6):548–59.
11. Buja A, Scafato E, Baggio B, Sergi G. Renal impairment and moderate alcohol consumption in the elderly. Results from the Italian Longitudinal Study on Aging (ILSA). Public Health. 2011;14(11):1907–18.
12. Muscari A, Antonelli S, Bianchi G, Cavrini G. Inflammatory Marker of Insulin Resistance Than C–Reactive Protein, Leukocyte Count, and Erythrocyte Sedimentation Rate Comparison study in an elderly Diabetes. 2007;9(30):2362–8.
13. Gums JG. Magnesium in cardiovascular and other disorders. American Journal of Health–System Pharmacy. 2004. p. 1569–76.
14. Fawcett WJ, Haxby EJ, Male D a. Magnesium: physiology and pharmacology. Br J Anaesth. 1999;83(2):302–20.
15. Corsonello A, Ientile R, Buemi M, Cucinotta D, Mauro VN, Macaione S, et al. Serum Ionized Magnesium Levels in Type 2 Diabetic Patients with Microalbuminuria or Clinical Proteinuria. Am J Nephrol [Internet]. Karger Publishers; 2000 Jun 30 [cited 2016 Jul 29];20(3):187–92.

16. Lecube A, Baena-Fustegueras JA, Fort JM, Pelegrí D, Hernández C, Simó R. Diabetes Is the Main Factor Accounting for Hypomagnesemia in Obese Subjects. Federici M, editor. PLoS One [Internet]. Public Library of Science; 2012 Jan 24 [cited 2016 Jul 29];7(1):e30599.
17. Dasgupta A, Sarma D, Saikia UK. Hypomagnesemia in type 2 diabetes mellitus. Indian J Endocrinol Metab [Internet]. Medknow Publications; 2012 Nov [cited 2016 Jul 29];16(6):1000–3.
18. Pham P-CT, Pham P-MT, Pham S V, Miller JM, Pham P-TT. Hypomagnesemia in patients with type 2 diabetes. Clin J Am Soc Nephrol [Internet]. 2007;2(2):366–73.
19. Tosiello L. Hypomagnesemia and diabetes mellitus. A review of clinical implications. Archives of internal medicine. 1996. p. 1143–8.