

## COMPORTAMENTUL MAGNEZIULUI SERIC ȘI ERITROCITAR ÎN DIABETUL ZAHARAT TIP 2 ASOCIAT CU SINDROM METABOLIC

MARGARETA RUSU<sup>1</sup>, MIHAI LUCIAN RUSU<sup>2</sup>, VICTOR CRISTEA<sup>3</sup>,  
LUCIAN DANIEL RUSU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lab. Central Spitalul de Urgență O. Fodor, Clinica III Medicală

<sup>2</sup>Clinica II Medicală UMF Cluj-Napoca

<sup>3</sup>Disciplina de Imunologie Clinică UMF Cluj-Napoca

### Rezumat

**Obiective-premise:** Studiarea comportamentului Mg seric și eritrocitar la diabeticii tip 2 cu sindrom metabolic, comparativ cu martori sănătoși, dar și diabetici fără sindrom metabolic; studiul vizează corectarea unui eventual deficit magnezian și impactul acestuia asupra evoluției bolii.

**Material și metode:** S-au studiat 194 de diabetici de tip 2 cu vârstă medie de 64 ani, dintre care 84 asociau diabet zaharat (DZ) și sindrom metabolic (SM). S-a investigat magneziul seric (MgS) și magneziul eritrocitar (MgE), determinat la un multianalizor Konelab 30T, respectiv prin titrare cu EDTA pentru MgE. Lotul a fost investigat clinic și paraclinic cu evaluarea sindromului metabolic, a stării biochimice, ECG, Rx toracic.

**Rezultate:** MgS a fost la lotul martor (M) în valoare de  $2,2 \pm 0,4$  mg/dl, iar MgE  $5,24 \pm 0,44$  mEq/l. Lotul global al diabeticilor a prezentat valori medii scăzute ale MgS (medie de  $1,78 \pm 0,12$  mg/dl) în cca 45% din cazuri; la sublotul DZ+SM media MgS a fost de  $1,66 \pm 0,12$  mg/dl ( $p < 0,05$ ) la 66% din cazuri. MgE a prezentat valori medii scăzute în lotul DZ ( $4,14 \pm 0,10$  mEq/l), față de lotul DZ+SM ( $3,48 \pm 0,10$  mEq/l) și lotul M ( $5,2 \pm 0,12$  mEq/l) ( $p < 0,01$ ). Valorile MgE au corelat relativ direct cu vechimea bolii și au prezentat complicațiile vasculare (retino- și nefropatie) la 2/3 din bolnavi. Prezența cardiopatiei ischemice s-a asociat cu valori sensibil scăzute, mai ales ale MgE.

**Concluzii:** În DZ tip2 există un deficit magnezian mai accentuat cu avansarea în vârstă și cu vechimea bolii; prezența SM a condus la valori semnificativ scăzute ale MgS, dar mai ales ale MgE, mai accentuate în prezența complicațiilor cardiovasculare, sugerând oportunitatea administrării unui tratament substitutiv cu preparate magneziene.

**Cuvinte cheie:** magneziu seric, magneziu eritrocitar, diabet zaharat tip 2, sindrom metabolic, complicații cardiovasculare.

## BIOCHEMICAL NUTRITIONAL STATUS IN CHILDREN WITH CELIAC DISEASE

### Abstract

**Objective:** to study the seric and red-blood-cells magnesium levels in type 2 diabetics with metabolic syndrome compared to healthy individuals and diabetics without metabolic syndrome;

**Material and methods:** we examined 194 type 2 diabetics, mean aged 64, 84 of them presenting with diabetes mellitus and metabolic syndrome. We investigated the sera levels of magnesium and the red blood cells level of magnesium with the aid of a Konelab 30T multianalyser and by EDTA titration respectively. The patients were clinically and laboratory tested regarding their status of disease and metabolic syndrome and we performed also ECG and chest X-ray exam.

**Results:** The control group had a value of 2.2 mg/dl of seric magnesium, diabetics had 1.78mg/dl and diabetics with metabolic syndrome had 1.66 mg/dl. Red blood cells magnesium was 5.2 mEq/l in controls, 4.14 in diabetics and 3.48 in diabetics with metabolic syndrome. The presence of ischaemic cardiopathy lead to even lower values for red blood cells magnesium.

**Conclusion:** In type 2 diabetes there is a magnesium deficit that worsen by age and the duration of the disease; the metabolic syndrome lead to significantly low values of the seric magnesium and even lower values of the red blood cells magnesium especially in the presence of cardiovascular complications, suggesting the need for a supplementary treatment with magnesium dietary intake.

**Keywords:** seric magnesium, red-blood-cells magnesium, type 2 diabetics, metabolic syndrome, cardiovascular complications.

### Introducere-premise

Diabetul zaharat este o afecțiune metabolică cu o prevalență în creștere la populația adultă, grevată de complicații cardiovasculare severe, scăzând speranța de viață, dar și confortul vieții acestora cu cca. 25%. Magneziul este un ion implicat în patologia metabolică, dar și cardiovasculară, cu rol pozitiv protector vascular și cardiac. Scopul lucrării a fost studierea comportamentului MgS și MgE la DZ2 cu SM [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10].

SM este o noțiune relativ nouă care îmbină următoarele elemente: obezitatea abdominală (definită ca și circumferința abdominală peste 102 cm la bărbați, respectiv peste 88 cm la femei); trigliceridele serice crescute peste 150 mg/dl; HDL-colesterol scăzut (sub 40 mg/dl la bărbați și 50 mg/dl la femei); tensiune arterială crescută (peste 130/85 mmHg), glicemie crescută (>100 mg) sau diabet zaharat. Pentru diagnostic sunt necesare 3 criterii dintre cele menționate. Experiența clinică a notat că SM este un factor de risc, dar și marker pentru un risc cardiometabolic semnificativ [10,11,12].

### Material și metode

Lucrarea este un studiu clinic coroborat cu investigații paraclinice, incluzând determinarea MgS și MgE pe un lot clinic de 194 diabetici tip2 internați într-o clinică medicală în cursul ultimilor 3 ani. Dintre aceștia s-a delimitat un sublot de 88 cazuri de diabetici care asociau și SM. Un grup de indivizi sănătoși au fost investigați drept lot martor (donatori de sânge, cu o vârstă medie de 52±0,5 ani).

Studiul clinic a inclus examen clinic atent, măsurarea TA, a alurii ventriculare, determinarea greutății corporale, a circumferinței abdominale etc.

Datele paraclinice au inclus determinarea glicemiei, a profilului glicemic, a parametrilor biologici, hematologici. De asemenea, s-a efectuat electrocardiograma, radiografia toracică, examen fund de ochi și tensiune arterială retiniană, examen ecocardiografic, examen de urină.

Magneziul seric (MgS) a fost determinat printr-o metodă modernă la un multianalizor automat tip Konelab 30T, iar MgE s-a determinat printr-o metodă titrimetrică cu EDTA și negru-eriocrom. Evaluarea semnificației statistice s-a efectuat prin testul T student.

### Rezultate

Din grupul DZ, raportarea în funcție de sex a notat următoarele date:

DZ	MgS (mg/dl)	MgE (mEq/l)
DZ-global	1,78±0,2	4,14±0,1
DZ-B: 104	1,86±0,2	4,24±0,1
DZ-F: 90	1,64±0,2	4,10±0,1
M-global	2,2±0,10	4,87±0,2
M-B	2,04±0,6	5,01±0,2
M-F	1,88±0,6	4,63±0,2
DZ+SM	1,66±0,12	3,48±0,10

p<0,01.

Datele notate relevă existența unui deficit semnificativ al MgS, dar mai ales eritocitar, în DZ+SM, mai accentuat la femei.

După criteriul vârstă (pe grupe) s-au obținut următoarele rezultate:

Vârstă	Număr cazuri	MgS (mg/dl)	MgE (mEq/l)
< 45 ani	36	1,88±0,10	4,76±0,10
45-65 ani	64	1,72±0,10	4,54±0,10
>65 ani	94	1,64±0,10	4,12±0,10

p<0,01.

### Sublotul DZ+SM:

Vârstă	Număr cazuri	MgS(mg/dl)	MgE(mEq/l)
< 45 ani	16	1,70±0,10	3,78±0,10
45-65 ani	24	1,66±0,10	3,64±0,10
>65 ani	44	1,42±0,10	3,44±0,10

p<0,01.

Prezența cardiopatiei ischemice (diagnosticată clinic, electrocardiografic și ecocardiografic) a furnizat valorile de mai jos:

	DZ+SM+CI	DZ+SM	DZ
MgS(mg/dl)	1,48±0,10	1,66±0,10	1,78±0,10
MgE(mEq/l)	3,24±0,10	3,48±0,10	4,14±0,10

p<0,01.

Articol intrat la redacție în data de: 15.06.2010

Acceptat în data de: 23.06.2010

Adresa pentru corespondență: ldrusu@gmail.com

Trigliceridele și valorile MgS și MgE:

	DZ	DZ+SM	DZ+SM+CI
TG (mg/dl)	188+-12	212+-12	234+-12

p<0,01.

	DZ	DZ+SM	DZ+SM+CI
TA medie (mmHg)	158+-12	168+-12	172+-12
AV medie(bpm)	78+-6	88+-6	92+-6

p<0,05.

Hipertrofia ventriculară stângă (determinată ecocardiografic) a furnizat următoarele date:

	DZ	DZ+SM	DZ+SM+CI	MgE (mEq/l)
HVS incipientă	25	30	40	3,46+-0,10
HVS severă	50	60	68	3,34+-0,10

### Discuții

Magneziul a fost notat scăzut la diabetici, cu valori semnificative în prezența sindromului metabolic. În literatură comportamentul Mg a fost amplu studiat, majoritatea rezultatelor afirmând existența unui deficit magnezian [3,4,5,10,13,14,15,16].

Durlach, apoi McNair, Paolisso [5,11] și alții au adus argumente clinice și paraclinice privind deficitul de magneziu din DZ, mai ales din formele de diabet cu evoluție de lungă durată. Vârsta și mai ales vechimea bolii au relevat accentuarea deficitului magnezian. Legat de sex, femeile sunt mai frecvent afectate de deficitul magnezian. Prezența sindromului metabolic, frecventă la diabeticii tip 2 cu vârstă peste 60 ani, s-a asociat cu un deficit magnezian semnificativ, mai ales privind valorile MgE. De subliniat constanța deficitului intracelular magnezian la diabeticii cu SM, mai accentuat în prezența cardiopatiei ischemice – afecțiune frecvent asociată DZ, deși uneori cu tablou clinic atipic [7,8,9,10,12,16,17]. Pe plan metabolic DZ+SM prezintă valori ale trigliceridelor mai crescute, dar și valori ale TA medii crescute și o alură ventriculară de repaus crescută. Prezența AV de repaus crescute pune problema neuropatiei vegetative cardiace, complicație relativ frecventă în DZ vechi, evoluând cu sindrom metabolic. Practicienii cunosc valoarea periorativă a creșterii valorii AV de repaus privind prognosticul de viață al diabeticilor [1,2,4,5,14,17,18,19,20,21,22]. Prezența hipertrofiei stângi, denotând o afecțiune cardiacă veche+HTA, a fost însoțită frecvent de deficit magnezian semnificativ în DZ+SM. Aceste rezultate confirmă existența unui deficit de fond magnezian în DZ, mai accentuat în DZ+SM [23,24]. Cauzele hipomagneziemiei din DZ nu sunt în totalitate cunoscute [25,26]. Durlach consideră că în DZ există o pierdere urinară importantă a Mg ca și aport insuficient [5]. McNair [7] a notat corelația inversă dintre valorile colesterolului seric și a Mg seric. De notat că MgE reprezintă mai bine, mai precis deficitul magnezian celular existent în această boală.

### Concluzii

- în DZ există un deficit semnificativ de MgS și MgE, mai accentuat la persoanele în vârstă.
- MgE este mai scăzut în formele de DZ+SM, mai ales la sexul feminin și la grupa de vârstă de peste 65 ani.
- DZ+SM+CI evoluează cu valorile cele mai scăzute ale MgS și mai ales MgE.
- Existența dovedită a acestui deficit magnezian de fond în DZ+SM ridică problema pentru medicul practician de a combate acest deficit prin administrarea unui supliment de magneziu, mai ales în formele complicate cu afectare cardiacă și vasculară.

### Bibliografie

1. Altura BM – Magnesium in cellular process and medicine – Ed.Karger, Basel, 1987, 23-35
2. American Diabetes Association – Magnesium supplementation in the treatment of diabetes – Diabetes Care 1992,1,1065-1067
3. Andreica Mariana, Miu N – Magneziul și diabetul zaharat al copilului în Magneziul în biologie și patologia umană – Ed. Miu-Drăgoteiu . Ed.Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca 2000 p.223-227
4. Cojocaru M, Cheța N, Cheța DR, Cojocaru IM, Fărcașiu E – The effect of magnesium deficit pn serum immunoglobulin concentration in type1 diabetes mellitus – Magnesium – Red. Nechifor-Porr, Ed.Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca 2003, p.154-159
5. Durlach J – Le magnesium en pratique clinique – Ed.Medicale Internat Paris 1985, p20-55
6. Eibl Nh, Kopp H, Nowack CJ et al – Hypomagnesiemia in Type II Diabetes – Diabetes Care 1995, 18,2,188-192
7. Fein FS – Diabetic cardiomyopathy – Diabetes Care, 1990, 13, p 1139-79
8. Hâncu N, Vereșiu Ia – Diabetul zaharat, nutriția, bolile metabolice – Ed.Națională, București 1999, 294-303
9. Onaca M, Babeș Ap, Motocu M, Demian L, Onaca A, Negruțiu N – Hzpomagnesiemia in patients with diabetes and ischemic heart disease – Advances in Magnesium Research, New Delhz, 2006 (ed Porr,Nechifor, Durlach) Ed.John Libbey, Paris p.233-236
10. Onaca MV – Modificările magneziului în diabetul zaharat (teză doctorat), Univ.Oradea, 2005
11. Paolisso G, Scheen A, Dionofrio G, Lefebvre P – Magnesium and glucose homeostasis – Diabetologia, 1990, 33, p511-514
12. Scott M, Grundy – Sindromul metabolic: conectând și reconciliind universul cardiovascular cu cel al diabetologiei – JACC.RO.2006,1,2,95-102
13. Miu N, Drăgoteiu G – Magneziul în biologia și patologia umană – Ed.Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca, 2000, p.61-90, 140-143
14. Nechifor M, Bistriceanu S, Scutaru M, Chelărescu D, Nechifor C. – Magnesium influence on lipid-lowering effect of fenofibrate in non-insulin dependent diabetes mellitus patients – Advances in Magnesium Research, New Delhz, 2006 (ed Porr,Nechifor, Durlach) Ed.John Libbey, Paris p135-138
15. Rusu LD, Zdrenghia D, Măruțoiu C, Rusu Margareta, Rusu ML – Red Bolld Cell Magnesium and Heart Rate Variability in patients with Cardiovascular Disease and Diabetes Mellitus – Acte Univ. Cîbinensis, 2006, Seria F Chemia, 9,2, p57-63.

16. Rusu Margareta, Rusu ML, Nagy S, Rusu LD – Erythrocytic magnesium and blood zinc in diabetic foot disease – Magnesium (ed.Kiss), Budapest 1998, p.210-216
17. Geiss KR – Effects of magnesium orotate on tolerance in patients with coronary heart disease – Card.Drugs and Therapy 1998, vol 12, supp.2, 153-157
18. Porr PJ – Diagnosis and treatment of magnesium deficit in adult (Magnesium – Involvement in Biology and Pharmacotherapy) – Red. M Nechifor, PJ Porr – Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003, p.139-154
19. Rayssiguier Y – Magnesium, lipids and vascular disease – Magnesium, 1986,5,182-190
20. Seeling Mildred S, Rosanoff Andrea – The Magnesium Factor – Ed.Penguin Group – USA, New York 2003, p.1-34,122-153
21. Vida-Simiti Luminița – Deficitul de magneziu în bolile cardiovasculare la adulți în *Magneziul în biologia și patologia umană* (ed.Miu N, Drăgotoiu Gh) – Ed.Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca 2000 (p.167-192)
22. Zeana CD – Magnesium and heart arrhythmias – Magneziul – Red.Nechifor-Porr Cluj-Napoca, Ed.Casa Cărții de Știință 2003, p.249-256
23. Arnold D – Intravenous magnesium for the treatment of cardiac arrhythmias – Austr NZ J Med 2000,30,54-60
24. Classen HG – Protective effects of magnesium and orotic acid on the cardiovascular system and brain function – Advances in Magnesium Research, New Date, 2006 (ed. PJ Porr, M Nechifor, J Durlach, sd. John Libbey, Eurotext, Paris, p37-42
25. Nechifor M – Magnesium involvement in neuropsychiatric disease – Magnesium – Red.Nechifor-Porr, Ed.Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca 2003, p.166-178
26. Rusu ML, Rusu Margareta, Zdrengea D, Szantay J – Left ventricular function evaluated by ventriculography and intraerythrocytic magnesium in young diabetics – Magnesium 1998 ed.Kiss Budapest p 219-226