

Monitoring of serum and urinary profiles of people with diabetes

ALEXANDRA MARIA UIVĂRĂȘAN
UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
Facultatea de Științe
Specializarea: Chimie medicală
Email: uivarasalexandra@yahoo.com

Abstract

The work was aimed at monitoring the serum and urinary profiles of people with type 2 diabetes. The results of serum analyzes showed higher values than the maximum permissible values for the parameters HbA1C, cholesterol and total proteins. In the case of urine tests, patients experienced presence of white blood cells (WBC), cetones, hematuria, proteinuria, elevated values for creatinine, urea, and uric acid, considered toxic products of metabolism. Urinary sediment confirmed hyperoxaluria, the presence of red blood cells (RBC), hipuric acid, fecal matter, hyaline cylinders, fibrous cylinders, granular cylinders, indicating renal dysfunction.

Keywords: diabetes, HbA1c, cholesterol, cetones, hematuria, renal dysfunction, uric acid



Studiul a fost efectuat pe baza aprobării obținute de la Comisia de Etică a UTCN 459/03.11.2022.

1. Introducere

Diabetul este o afecțiune gravă, pe termen lung, cu un impact major asupra vieții și bunăstării persoanelor, familiilor și societăților din întreaga lume. Acesta se numără printre primele 10 cauze de deces la adulți și s-a estimat că a provocat peste 4 milioane de decese la nivel global în anul 2017 [1].

Schimbările socio-economice au dus la o creștere a numărului de persoane care nu fac exerciții fizice, a celor care au tendința de a mânca prea mult, sau a experienței de stres ridicat, și totodată, la prevalența diabetului zaharat [2].

Cele trei tipuri principale de diabet sunt diabetul de tip 1, diabetul zaharat de tip 2 și diabetul zaharat gestațional. Începând cu anul 2000, Federația Internațională de Diabet a raportat apariția națională, regională și globală a diabetului zaharat. În 2009, s-a estimat că 285 de milioane de persoane au avut diabet (tip 1 și 2 la un loc), crescând la 366 de milioane în 2011, 382 de milioane în 2013, 415 milioane în 2015 și 425 de milioane în 2017 [1].

Tratamentul diabetului zaharat de tip 2 necesită îmbunătățirea stilului de viață, precum și farmacoterapia adecvată și în timp util. În plus, terapiile non-farmacologice, cum sunt dieta și activitățile fizice, sunt recomandate pentru a preveni sau întârzia progresia diabetului și apariția complicațiilor [2].

Agenții orali de scădere a glicemiei, cum ar fi metformina, sunt utilizați în stadii incipiente pentru a controla nivelurile de glucoză din sânge, cu toate acestea, dacă nivelul țintă de HbA1C (hemoglobină glicolizată) nu este atins chiar și după utilizarea unui singur agent oral de scădere a glucozei sau a două sau mai multe medicamente, terapia cu insulină este necesară înainte ca starea pacientului să se agraveze [1].



Insulina este un hormon polipeptidic secretat în principal de celulele β (din insulele Langerhans) ale pancreasului. Insulina reglează nivelul glucozei din sânge și induce depozitarea glucozei în ficat, mușchi și țesutul adipos, rezultând o creștere totală în greutate. [3]

În plus față de rolul său în prevenirea diabetului, literatura de specialitate recentă indică faptul că insulina acționează asupra mai multor organe cheie din organism, inclusiv creierul, inima, rinichii, oasele, pielea și foliculii de păr, pentru a îndeplini roluri fiziologice importante. [4] Insulina ajută la formarea oaselor și atenuează inflamația legată de osteoporoză, acționează asupra sistemului nervos central și îndeplinește funcții pro și anti-aterogene în sistemul vascular. [3]

În ciuda progreselor semnificative în diagnosticul și tratamentul diabetului, persistența controlului metabolic inadecvat continuă. Controlul glicemic slab poate fi reflectat atât de eșecul autogestionării diabetului de către pacienți, cât și de strategiile inadecvate de intervenție ale clinicienilor. [5]

Atitudinea, convingerile și cunoștințele clinicianului despre diabet influențează, de asemenea, managementul diabetului. Aderența, atitudinea, convingerile și cunoștințele pacienților despre diabet pot afecta autogestionarea diabetului. De asemenea, cultura și capacitățile lingvistice influențează alfabetizarea în domeniul sănătății pacientului, afectând astfel autogestionarea diabetului. [6]

2. Scopul și etapele parcurse

Pornind de la aceste aspecte, lucrarea are ca scop compararea și studiul profilului seric și urinar diabetic (tip 2) al pacienților de diferite vârste.

2.1 Etapele parcurse sunt:

- prelevarea probelor de urină de la pacienți prezentând diferite diabet de tip 2
- analiza probelor de urină: examenul sumar de urină, uree, creatinină, acid uric, proteine urinare, analiza microscopică a sedimentului urinar
- recoltarea probelor de sânge de la pacienții diabetici
- centrifugarea probelor de sânge pentru obținerea serului
- analiza probelor (se efectuează din ser): glucoză, HbA1C, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL + VLDL, proteine totale, trigliceride
- extragerea concluziilor

2.2 Aparatură și metode

- Spectrofotometru (Figura 2.1 A)
- Centrifugă (Figura 2.1 B)
- Teste de urină Cybow cu 10 parametri (Figura 2.1 C)
- Microscop electronic (Figura 2.1 D)



Fig. 2.1 A. Spectrofotometru Biosystems BTS - 350



Fig. 2.1 B. Centrifugă EBA 20



Fig. 2.1 C. Teste de urină Cybow cu 10 parametri



Fig. 2.1 D. Microscop electronic Bresser LCD Micro

3. Rezultate experimentale și discuții

3.1.A. Analize de urină.

3.1.A.1 Examenul sumar de urină

PARAMETRU ANALIZAT	PROBĂ											
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Urobilinogen (mg/dL)	Normal < 0,1	Normal < 0,1	Normal < 0,1	Normal < 0,1	Normal < 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Glucoză (mg/dL)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+++ 250	+++ 1000	+++ 1000
Bilirubină (mg/dL)	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+
Cetone (mg/dL)	±5	±5	±5	±5	±5	-	-	-	-	-	-	-
Densitate (g/cm ³)	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	> 1,030	> 1,030	1,025	> 1,030	> 1,030	> 1,030	> 1,030
Prezență hematii (RBC/μL)	-	-	-	-	-	-	-	+ 10	-	-	-	-
pH	5,5	6,0	6,5	6,5	5	<5	<5	7	<5	<5	<5	<5
Proteine (mg/dL)	-	-	-	-	-	-	-	-	Urme	Urme	Urme	-
Nitriți (-NO₂)	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Leucocite (WBC/ μL)	-	++75	-	+++500	-	-	-	-	-	-	++ 75	+++ 500

Fig.3.1 Rezultatele examenului sumar de urină

3.1.A.2. Uree

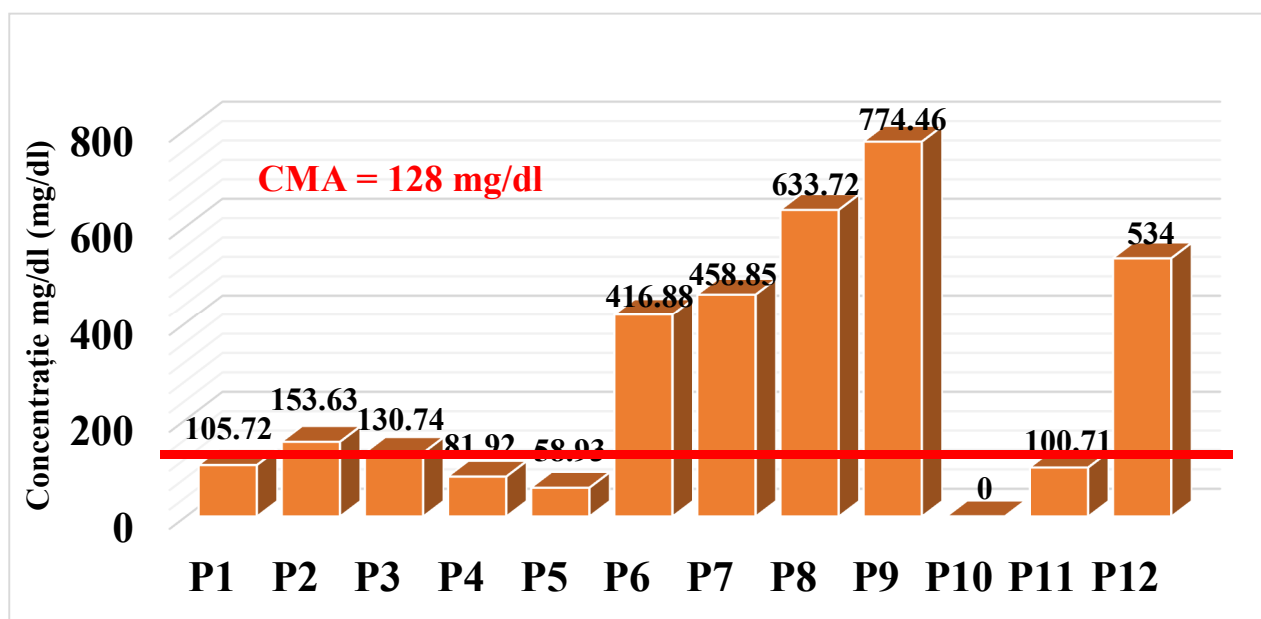


Fig. 3.2. Rezultatele analizei de uree, P-proba, CMA – concentrație maximă admisă

3.1.A.3. Creatinină

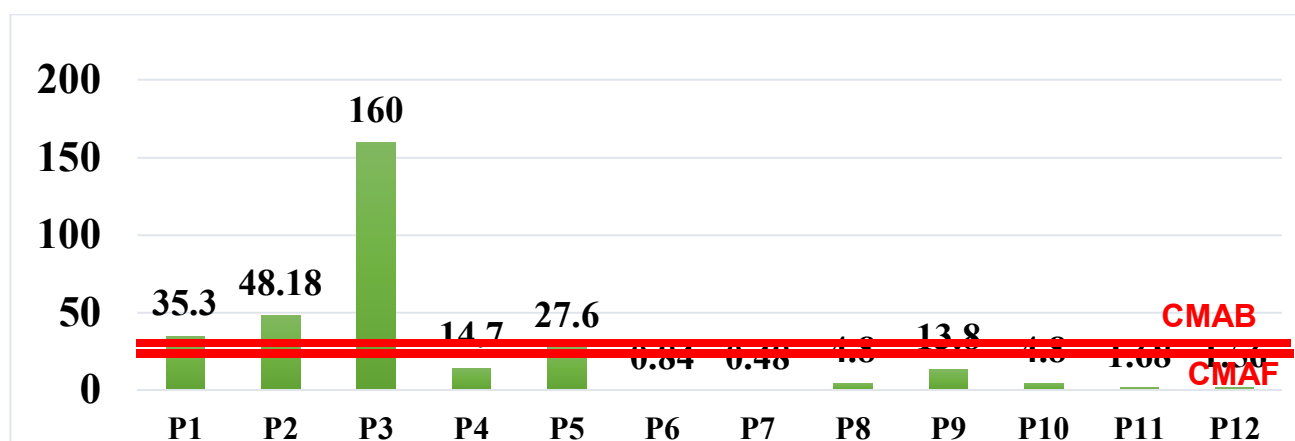


Fig. 3.3. Rezultatele analizei de creatinină, P-proba, CMAB-concentrație maximă admisă bărbați = 26mg/dl, CMAF-concentrație maximă admisă femei=20mg/dl

3.1.A.4. Acid Uric

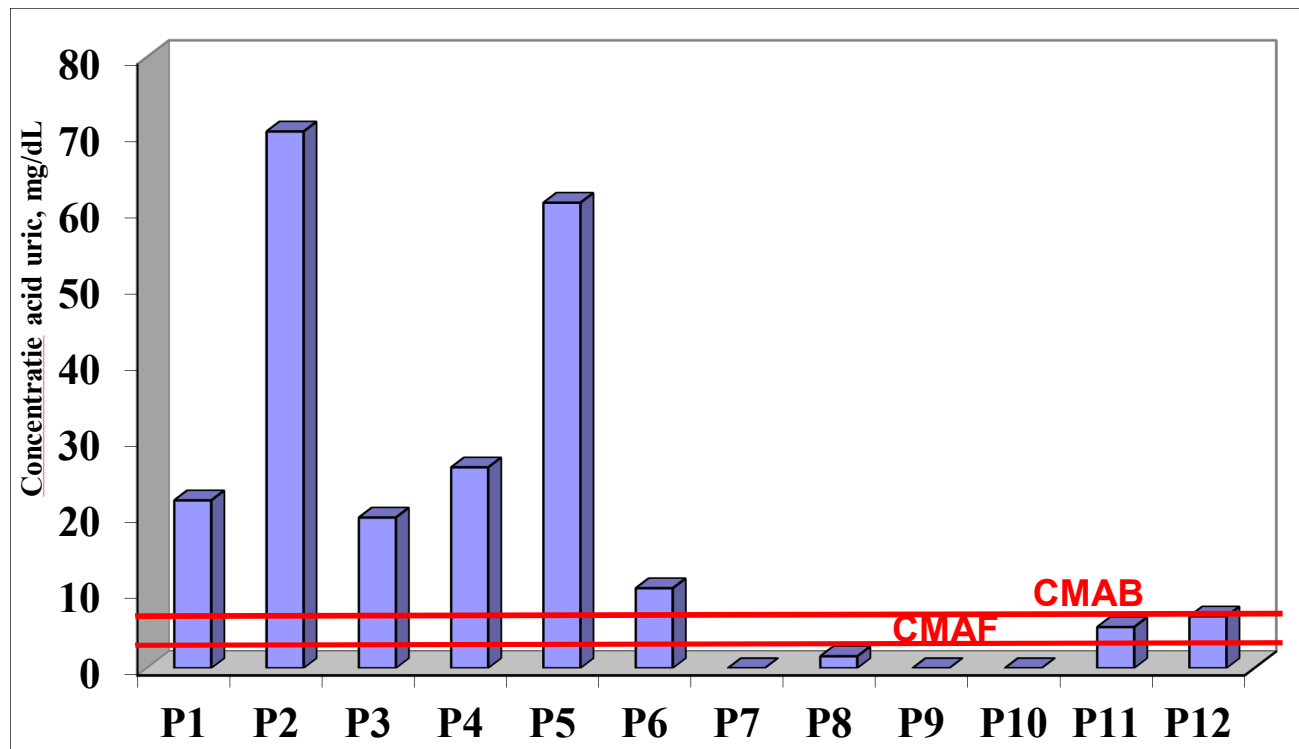


Fig. 3.4. Rezultatele analizei de acid uric, P-proba, CMAB-concentrație maximă admisă bărbați=6,2 mg/dl, CMAF-concentrație maximă admisă femei=6 mg/dl

3.1.A.5. Proteine urinare

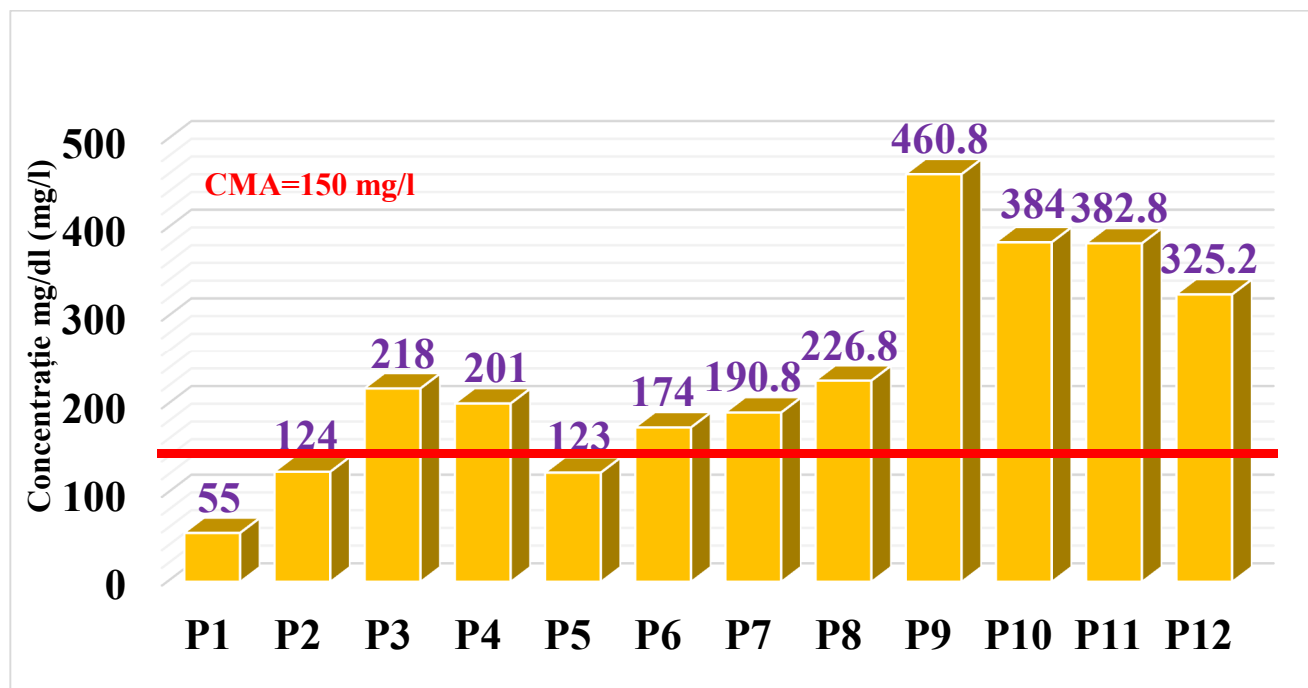


Fig. 3.5. Rezultatele analizei de proteine urinare, P-proba, CMA-concentrație maximă admisă

3.1.A.6. Sediment urinar

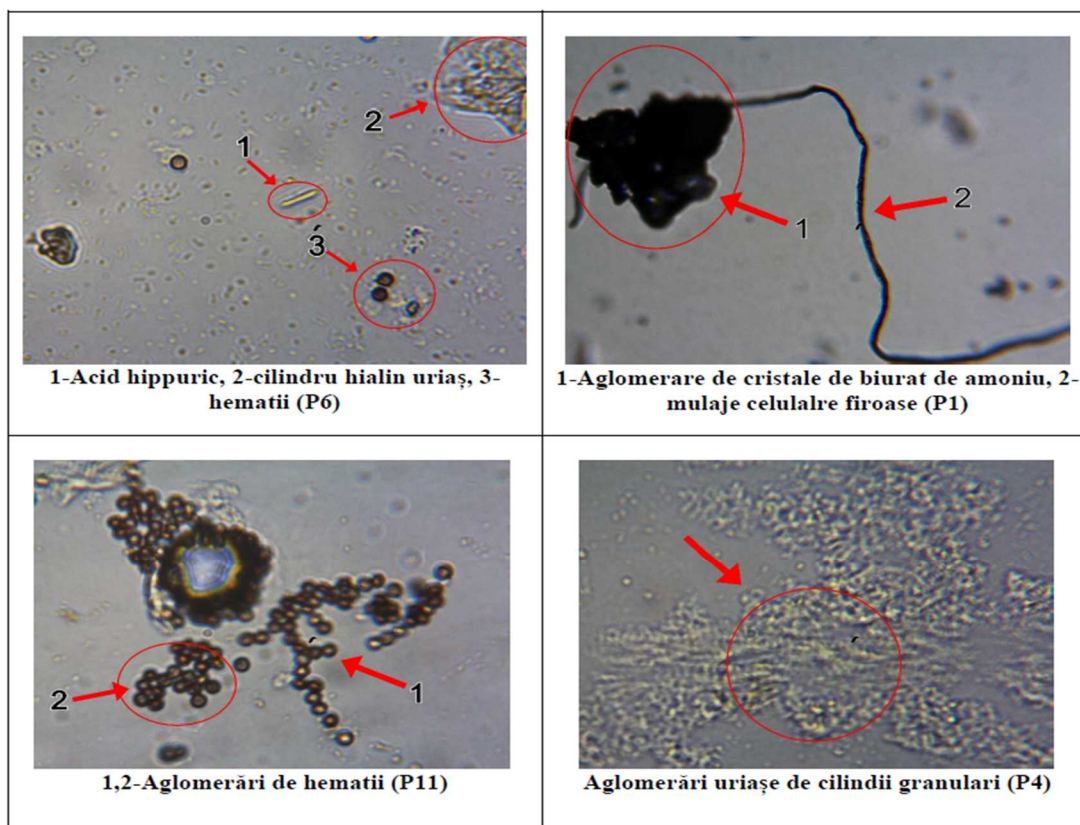


Fig. 3.6 A. Rezultatele analizei de sediment urinar

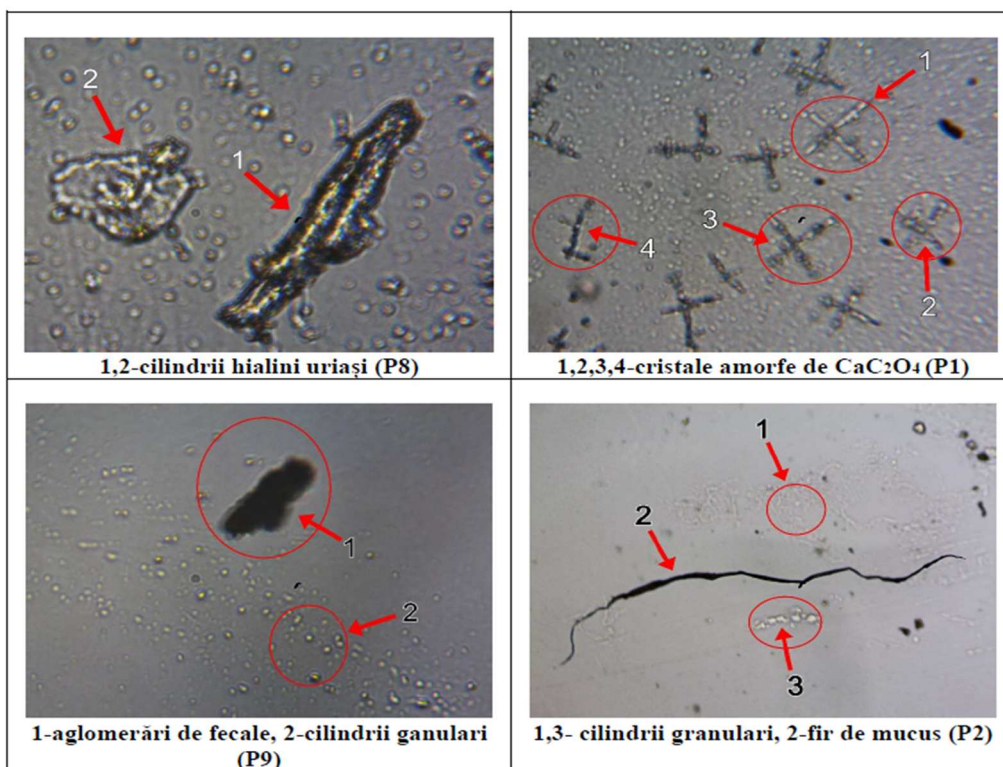


Fig. 3.6 B. Rezultatele analizei de sediment urinar

3.1.B. Analize de sânge. 3.1.B.1.GLUCOZĂ/HbA1c

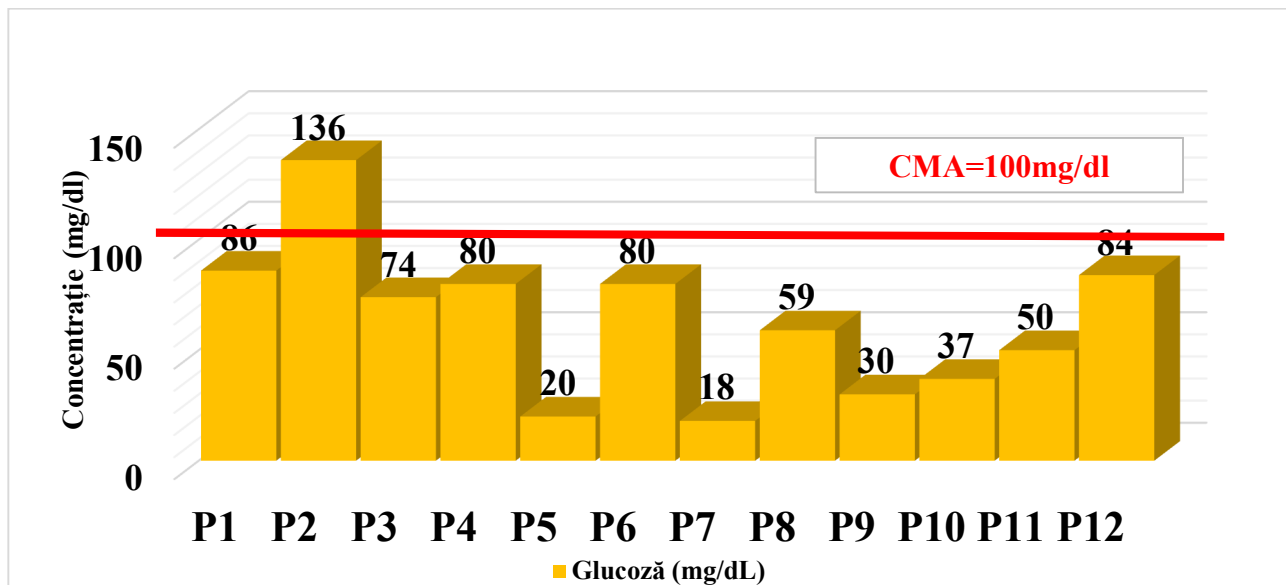


Fig. 3.7. Rezultatele analizei de glucoză, P-proba, CMA-concentrație maximă admisă

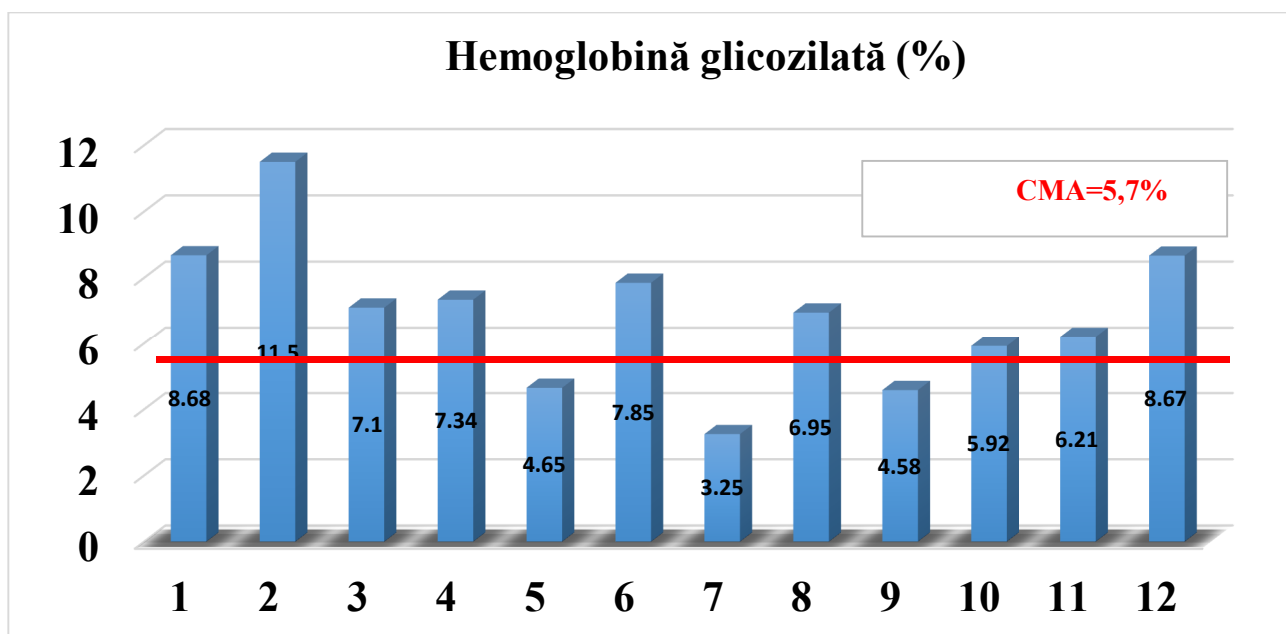


Fig. 3.8. Rezultatele analizei de HbA1c, CMA-concentrație maximă admisă

3.1.B.2. Colesterol total, HDL, LDL +VLDL

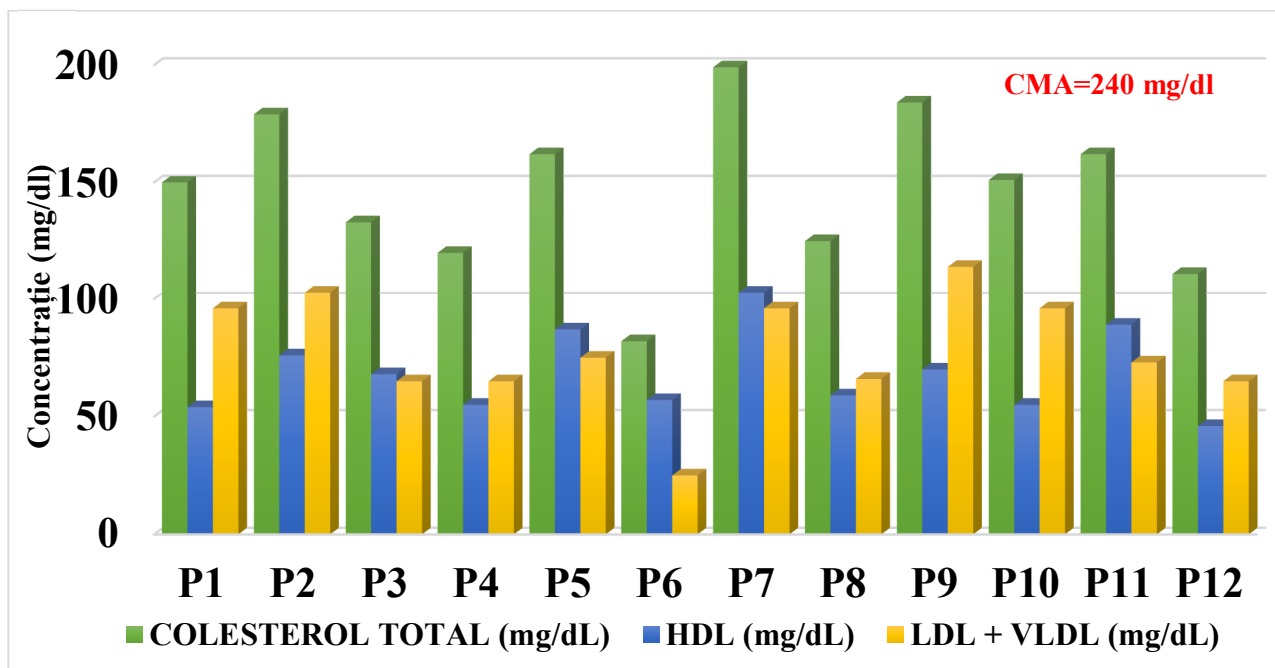


Fig. 3.9. Rezultatele analizelor de colesterol total, HDL, LDL +VLDL, CMA-concentrație maximă admisă

3.1.B.3. Proteine totale

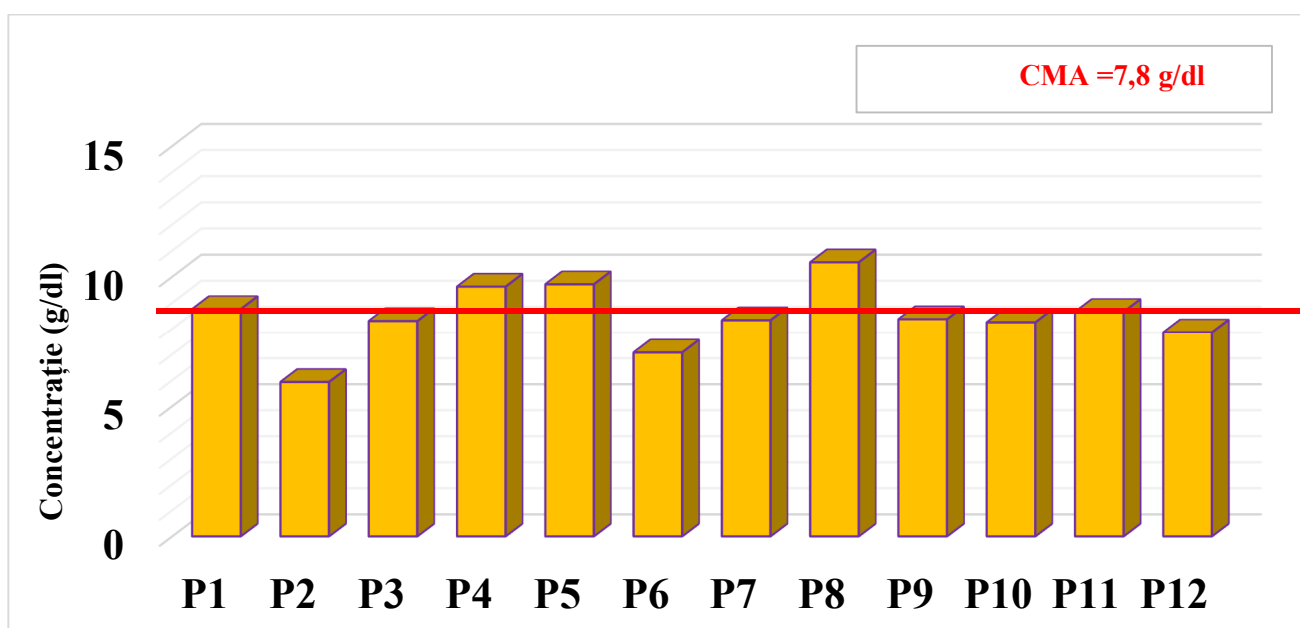


Fig. 3.10. Rezultatele analizei de proteine totale, CMA-concentrație maximă admisă, P-probă

3.1.B.4. Trigliceride

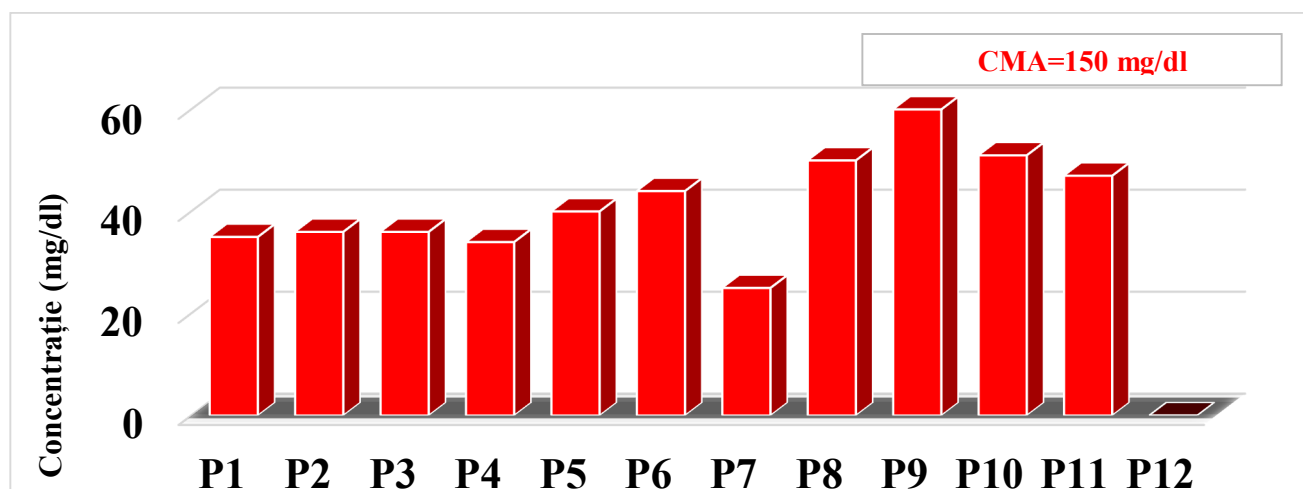


Fig. 3.11. Rezultatele analizei de trigliceride, CMA-concentrație maximă admisă, P-probă

4. Concluzii

Examenul sumar de urină oferă o perspectivă de ansamblu în ceea ce privește anumiți parametri care sunt analizați mai amănunțit în profilul analizelor de urină ale pacienților diabetici (proteine urinare, uree, acid uric, creatinină, sediment urinar).

Majoritatea persoanelor care suferă de DZ 2 (dintre cele analizate) prezintă dificultăți în eliminarea din organism a compușilor toxici de metabolism (uree, creatinină, acid uric), ceea ce se corelează cu apariția disfuncțiilor renale, care pot duce la agravarea stării de sănătate (apariția insuficienței renale, gută (în cazul valorilor ridicate ale acidului uric)) a persoanelor în cauză. Atât ureea cât și creatinina sunt parametri utilizați pentru evaluarea filtrării glomerulare, esențială în eliminarea produșilor toxici de metabolism.

În cazul proteinelor urinare, 9 din cei 12 pacienți analizați au prezentat proteinurie. Apariția proteinuriei este determinată de lezarea membranei glomerulare, scăderea reabsorbției tubulare sau distrucția țesutului renal.

Analiza sedimentului urinar a evidențiat prezența hematuriei prin detectarea hematiilor (RBC) în conținutul sedimentar (în cazul P6, P11). Prezența acidului hipuric (metabolit al toluenului) a fost identificată în cazul probei P6. De asemenea, toate probele analizate, au prezentat cilindrii hialini, granulari și fibroși, iar proba P9 a prezentat și aglomerări de materii fecale.

Analizele de sânge au evidențiat un nivel ridicat al HbA1C la 9 din 12 pacienți analizați. De asemenea, valorile colesterolului LDL au fost mai ridicate comparativ cu HDL la 7 din 12 pacienți. Proteinele totale s-au prezentat în valori peste limita maximă admisă în cazul a 10 din 12 persoane.

Condițiile de viață induse de diabetul zaharat pot fi dificile și frustrante. Uneori, chiar și atunci când pacientul a făcut totul bine, nivelul zahărului din sânge poate crește. Prin respectarea planului de gestionare al diabetului zaharat, se va vedea cu siguranță o schimbare pozitivă în nivelul HbA1c atunci când pacientul vizitează medicul.

Bibliografie

- [1] I. D. Atlas., International Diabetes Federation. 6th ed., 2017.
- [2] J. H. Yu, H. Y. Kim, S. R. Kim, E. Ko și H. Y. Jin, „Factors influencing psychological insulin resistance in type 2 diabetes patients,” *International Journal of Nursing Science*, 2019.
- [3] S. Raham, K. S. Hossain, S. Das, S. Kundu, E. O. Adegoke, A. Rahman, A. Hannan, J. Uddin și M.-G. Pang, „Role of Insulin in Health and Disease: An Update,” *PubMed Central*, 2021.
- [4] W.H.O, „Clasification of diabetes mellitus,” 2019.
- [5] J. He, Z. Li, P. Xia, X. F. Ao Sh, J. Zhang și P. Yu, „Ferroptosis and ferritinophagy in diabetes complications,” *Molecular metabolism*, 2022.
- [6] E. B., „Cigarette smoking and diabetes,” *Progress in Cardiovascular Diseases*, pp. 405-406, 2003.