

**„VICTOR BABEȘ” UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY FROM  
TIMIȘOARA  
FACULTY OF MEDICINE  
DEPARTMENT VII - INTERNAL MEDICINE II**

**CRINTEA IULIA-NAJETTE**



# **PhD THESIS**

**Factors involved in metabolic emergencies**

**ABSTRACT**

Scientific Coordinator

**PROFESSOR TIMAR ROMULUS, MD, PhD**

**Timișoara  
2025**

# ABSTRACT

## *Introduction*

Metabolic emergencies are critical conditions characterized by severe biochemical imbalances that require immediate medical intervention. These crises include diabetic ketoacidosis (DKA), hyperosmolar hyperglycemic state (HHS), acute electrolyte imbalances, and acute kidney injury (AKI). The rising prevalence of obesity has significantly contributed to an increased incidence of these conditions, as excess adiposity is a key driver of metabolic and cardiovascular dysfunction. Obesity is associated with insulin resistance, chronic systemic inflammation, endothelial dysfunction, and renal impairment, all of which predispose individuals to acute metabolic decompensations.

The global obesity epidemic has led to a dramatic increase in the burden of metabolic emergencies, posing challenges for emergency departments and intensive care units. According to the World Obesity Atlas, nearly 51% of the world's population is expected to be overweight or obese by 2035, further exacerbating the risk of obesity-related metabolic complications. Despite extensive research on obesity and its long-term consequences, there remains a gap in understanding its acute manifestations in emergency settings. Identifying high-risk patients, understanding the mechanisms that lead to metabolic crises, and integrating effective biomarker-based risk assessment strategies are crucial for improving patient outcomes.

This study aims to explore the impact of obesity on metabolic emergencies by evaluating its role in predisposing individuals to acute metabolic crises, assessing the predictive value of cardiovascular and metabolic biomarkers, and providing clinical insights into the pathophysiological mechanisms underlying these conditions. By bridging the knowledge gap between obesity and acute metabolic decompensation, this research seeks to improve clinical risk stratification and early intervention strategies for high-risk patients.

## *Materials and Methods*

This study was designed as a retrospective observational analysis conducted at the Emergency Department of Timișoara Municipal Emergency Hospital, Romania. The study population included adult patients admitted with acute metabolic emergencies between January 1, 2019, and March 1, 2024. Ethical approval was obtained from the Institutional Ethics Committee, and all patient data were anonymized according to standard regulations.

**Study Population and Inclusion Criteria.** Patients included in the study were those diagnosed with at least one of the following metabolic emergencies: DKA, HHS, severe electrolyte imbalances (hypokalemia, hyperkalemia, hyponatremia, hypernatremia), or AKI. Patients were

classified as obese or non-obese based on their body mass index (BMI), using the World Health Organization (WHO) classification. The obese group was further stratified into three classes: Class I (BMI 30.0–34.9 kg/m<sup>2</sup>), Class II (BMI 35.0–39.9 kg/m<sup>2</sup>), and Class III (BMI ≥40.0 kg/m<sup>2</sup>). Exclusion criteria included patients with incomplete medical records, primary non-metabolic diagnoses, pregnancy, and those receiving palliative care.

**Data Collection.** Patient data were extracted from electronic medical records and included demographic characteristics (age, sex, BMI), medical history (hypertension, diabetes, cardiovascular disease, chronic kidney disease), laboratory test results, and hospitalization details. Cardiovascular and metabolic biomarkers such as NT-proBNP, troponin I, CRP, CK-MB, and D-dimer were measured at the time of admission and analyzed to assess their predictive value in metabolic crises.

### *Results*

The study included a total of 433 patients who presented to the Emergency Department (ED) with metabolic emergencies between January 2019 and March 2024. Out of these, 161 patients (37.2%) were classified as obese, while 272 (62.8%) were non-obese based on the World Health Organization (WHO) body mass index (BMI) classification. The study population was further stratified into three obesity classes: Class I (BMI 30.0–34.9 kg/m<sup>2</sup>), Class II (BMI 35.0–39.9 kg/m<sup>2</sup>), and Class III (BMI ≥ 40.0 kg/m<sup>2</sup>).

**General Characteristics of the Study Population.** Obese patients were significantly older than their non-obese counterparts, with a mean age of 72.2 ± 9.4 years compared to 68.1 ± 10.1 years in non-obese patients ( $p = 0.03$ ). The gender distribution was relatively balanced, though men were slightly more prevalent in the non-obese group (52%) compared to the obese group (45%) ( $p = 0.07$ ). Obese patients had a significantly higher BMI (36.3 ± 4.7 kg/m<sup>2</sup>) compared to non-obese patients (24.5 ± 3.2 kg/m<sup>2</sup>) ( $p < 0.001$ ).

The prevalence of comorbidities was significantly higher in obese individuals. Hypertension was observed in 90.7% of obese patients compared to 73.5% of non-obese patients ( $p = 0.002$ ). Cardiac insufficiency was also common, with a prevalence of 89.4% in obese patients versus 92.3% in non-obese individuals ( $p = 0.04$ ). Atrial fibrillation was diagnosed in 56% of obese individuals compared to 48% in non-obese patients, but this difference did not reach statistical significance ( $p = 0.08$ ). Chronic kidney disease and dyslipidemia were significantly more prevalent in obese patients (42.1% vs. 28.7%,  $p = 0.02$  and 74.8% vs. 60.5%,  $p = 0.004$ , respectively).

**Incidence of Metabolic Emergencies in Relation to Obesity.** Obese patients had a significantly higher incidence of metabolic emergencies compared to non-obese individuals. Diabetic ketoacidosis (DKA) was present in 27.9% of obese patients, more than double the

prevalence observed in non-obese individuals (11.0%) ( $p < 0.001$ ). Hyperosmolar hyperglycemic state (HHS) was diagnosed in 18.6% of obese patients versus 9.4% in non-obese individuals ( $p = 0.02$ ). Electrolyte imbalances were significantly more frequent in obese patients (23.6%) compared to non-obese individuals (9.2%) ( $p < 0.001$ ). Acute kidney injury (AKI) was diagnosed in 12.4% of obese patients, more than twice the rate observed in non-obese individuals (5.5%) ( $p = 0.01$ ).

The data indicate that obesity is an independent risk factor for metabolic crises, potentially due to the interplay between insulin resistance, chronic inflammation, and impaired renal function. The increased incidence of DKA and HHS suggests that obese individuals are more prone to severe hyperglycemic crises, likely due to delayed diabetes diagnosis and progressive  $\beta$ -cell dysfunction. Similarly, the higher prevalence of electrolyte disturbances and AKI reflects the systemic impact of obesity on renal homeostasis and fluid balance.

**Cardiovascular and Metabolic Biomarkers.** Cardiovascular and metabolic biomarkers were significantly elevated in obese patients, indicating a greater degree of systemic stress. NT-proBNP levels were significantly higher in obese patients compared to non-obese individuals ( $7200 \pm 2500$  pg/mL vs.  $4600 \pm 2100$  pg/mL,  $p < 0.001$ ), suggesting increased cardiac preload and ventricular strain. Troponin I, a marker of myocardial injury, was also elevated in obese patients ( $115 \pm 320$  ng/mL vs.  $85 \pm 290$  ng/mL,  $p = 0.01$ ), implying increased myocardial workload and a higher risk of subclinical ischemia.

C-reactive protein (CRP), a marker of systemic inflammation, was significantly higher in obese individuals ( $58 \pm 15$  mg/L vs.  $48 \pm 12$  mg/L,  $p = 0.02$ ), reinforcing the link between obesity and chronic low-grade inflammation. Similarly, D-dimer levels were elevated in obese individuals ( $3.6 \pm 1.4$   $\mu$ g/mL vs.  $2.8 \pm 1.2$   $\mu$ g/mL,  $p = 0.03$ ), indicating a pro-thrombotic state and increased risk for venous thromboembolism (VTE). CK-MB, another indicator of myocardial stress, was slightly but significantly higher in obese patients ( $26 \pm 12$  ng/mL vs.  $23 \pm 10$  ng/mL,  $p = 0.04$ ), further supporting the hypothesis that obesity exacerbates cardiovascular strain.

These biomarker trends suggest that metabolic crises in obese patients are accompanied by heightened cardiovascular and inflammatory stress, potentially increasing the risk of adverse outcomes. The findings highlight the utility of NT-proBNP, troponin I, CRP, and D-dimer in stratifying risk and identifying patients who may require more aggressive monitoring and intervention.

**Multivariate Logistic Regression Analysis for Predicting Metabolic Crises.** To evaluate the independent predictors of metabolic emergencies in obese patients, a multivariate logistic regression analysis was conducted. The analysis demonstrated that increasing obesity severity

was associated with a higher risk of metabolic crises. Patients classified as Obesity Grade 2 (BMI 35.0–39.9 kg/m<sup>2</sup>) had a significantly elevated risk compared to non-obese individuals (OR = 1.45, 95% CI: 1.10–1.92,  $p = 0.02$ ). The risk was even higher for those with Obesity Grade 3 (BMI 40.0–44.9 kg/m<sup>2</sup>) (OR = 1.78, 95% CI: 1.30–2.44,  $p < 0.001$ ) and peaked in Obesity Grade 4 (BMI  $\geq 45.0$  kg/m<sup>2</sup>) (OR = 2.25, 95% CI: 1.50–3.40,  $p < 0.001$ ).

Among the biomarkers assessed, NT-proBNP was a strong independent predictor of metabolic crises, with an OR of 1.12 per 1000 pg/mL increase (95% CI: 1.05–1.18,  $p < 0.001$ ). Troponin I was also significantly associated with metabolic emergencies, with an OR of 1.08 per 1 ng/mL increase (95% CI: 1.02–1.15,  $p = 0.01$ ). CRP, CK-MB, and D-dimer each contributed independently to the risk profile, further supporting their role in early detection and risk stratification.

The logistic regression analysis confirmed that cardiovascular stress, systemic inflammation, and coagulation abnormalities contribute to the pathophysiology of metabolic crises in obese patients. The findings suggest that biomarker-based screening, in combination with clinical parameters, may improve early identification and management of high-risk individuals.

**Summary of Key Findings.** Obese patients exhibited significantly higher rates of metabolic emergencies, including DKA, HHS, electrolyte imbalances, and AKI, compared to non-obese individuals. Cardiovascular and metabolic biomarkers (NT-proBNP, troponin I, CRP, CK-MB, and D-dimer) were significantly elevated in obese patients, indicating heightened cardiac stress, systemic inflammation, and pro-thrombotic risk. Multivariate analysis identified obesity severity as a strong independent predictor of metabolic crises, with the highest risk observed in patients with BMI  $\geq 45.0$  kg/m<sup>2</sup>. Biomarkers such as NT-proBNP and D-dimer provided valuable prognostic information, suggesting that their integration into clinical risk assessment models could enhance early detection and intervention. These findings reinforce the need for personalized monitoring and management strategies in obese individuals, particularly those at higher risk for metabolic decompensation.

### *Conclusions*

This study highlights the significant impact of obesity on metabolic emergencies, demonstrating that obese individuals face a substantially higher risk of developing acute metabolic crises such as diabetic ketoacidosis (DKA), hyperosmolar hyperglycemic state (HHS), electrolyte imbalances, and acute kidney injury (AKI). The findings emphasize that the severity of obesity correlates directly with the likelihood of metabolic decompensation, reinforcing the need for targeted prevention and management strategies.

Obesity has been identified as a major risk factor for metabolic emergencies, with a significantly higher incidence of DKA, HHS, electrolyte imbalances, and AKI among obese patients compared to non-obese individuals. The severity of obesity, as reflected by higher BMI categories, was directly associated with an increased likelihood of metabolic crises, underlining the need for early identification and intervention in high-risk individuals.

Cardiovascular and inflammatory biomarkers played a crucial role in assessing disease severity in obese patients. Elevated levels of NT-proBNP suggested increased cardiac stress and fluid overload, which may contribute to renal dysfunction and metabolic instability. Higher troponin I values indicated subclinical myocardial injury, reinforcing the link between obesity, insulin resistance, and cardiovascular disease. The significantly increased levels of C-reactive protein (CRP) confirmed the presence of chronic low-grade inflammation, a key factor in obesity-related metabolic deterioration. Elevated D-dimer levels further highlighted the hypercoagulable state associated with obesity, increasing the risk of thromboembolic events in patients experiencing metabolic crises.

Multivariate analysis confirmed that obesity severity was an independent predictor of metabolic emergencies, with the highest risk observed in patients with a BMI exceeding 40 kg/m<sup>2</sup>. The study also demonstrated that systemic inflammation, endothelial dysfunction, and impaired glucose metabolism contribute to the increased susceptibility of obese individuals to metabolic decompensation. Given the strong association between obesity and metabolic crises, there is an urgent need to integrate routine biomarker screening, early cardiovascular assessment, and aggressive metabolic management into clinical protocols for obese patients presenting to emergency settings.

The study findings emphasize the importance of personalized risk stratification in obese patients, with a focus on early detection and tailored intervention strategies to reduce the burden of metabolic emergencies. Routine biomarker screening, including NT-proBNP, troponin I, CRP, and D-dimer, should be considered in the assessment of obese patients with metabolic instability to facilitate early identification of those at highest risk. Given the high prevalence of metabolic crises in obesity, clinicians should maintain a lower threshold for initiating intensive monitoring and therapeutic interventions, particularly in patients with severe obesity and multiple comorbidities.

Future research should focus on refining predictive models incorporating obesity-specific risk factors and biomarkers to enhance early detection and management strategies. Further studies are needed to explore the long-term cardiovascular and metabolic implications of recurrent metabolic crises in obese patients and to identify optimal therapeutic approaches for

preventing disease progression. Addressing obesity as a critical determinant of metabolic instability requires a multidisciplinary approach that integrates endocrinology, cardiology, nephrology, and emergency medicine to improve patient outcomes and reduce healthcare burden.

In conclusion, obesity significantly increases the risk of metabolic emergencies through a complex interplay of insulin resistance, chronic inflammation, cardiovascular stress, and renal dysfunction. The findings of this study highlight the necessity for early risk assessment, targeted biomarker screening, and individualized management strategies to improve clinical outcomes in obese patients presenting with metabolic crises. A proactive and multidisciplinary approach is essential to mitigate the impact of obesity-related metabolic emergencies and to optimize treatment pathways for this high-risk population.

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „VICTOR BABEȘ” DIN  
TIMIȘOARA**

**FACULTATEA DE MEDICINĂ  
DEPARTAMENTUL VII - MEDICINĂ INTERNĂ II**

**CRINTEA IULIA-NAJETTE**



# **TEZĂ DE DOCTORAT**

**Factori implicați în urgențele metabolice  
REZUMAT**

Coordonator științific

**PROFESOR UNIV. DR. TIMAR ROMULUS**

**Timișoara  
2025**



# REZUMAT

## *Introducere*

Urgențele metabolice sunt afecțiuni critice caracterizate prin dezechilibre biochimice severe care necesită intervenție medicală imediată. Aceste crize includ cetoacidoza diabetică (DKA), starea hiperglicemică hiperosmolară (HHS), dezechilibrele acute ale electroliților și insuficiența renală acută (AKI). Creșterea prevalenței obezității a contribuit semnificativ la incidența tot mai mare a acestor afecțiuni, deoarece excesul de țesut adipos este un factor esențial în disfuncțiile metabolice și cardiovasculare. Obezitatea este asociată cu rezistența la insulină, inflamația sistemică cronică, disfuncția endotelială și afectarea funcției renale, factori care predispun indivizii la decompensări metabolice acute.

Epidemia globală de obezitate a dus la o creștere dramatică a poverii urgențelor metabolice, reprezentând o provocare majoră pentru departamentele de urgență și unitățile de terapie intensivă. Conform World Obesity Atlas, se estimează că până în 2035, aproape 51% din populația mondială va fi supraponderală sau obeză, ceea ce va amplifica riscul complicațiilor metabolice asociate obezității. În ciuda cercetărilor extinse privind obezitatea și consecințele sale pe termen lung, există încă un deficit de cunoștințe referitor la manifestările sale acute în mediul de urgență. Identificarea pacienților cu risc crescut, înțelegerea mecanismelor care conduc la crize metabolice și integrarea unor strategii eficiente de evaluare a riscului bazate pe biomarkeri sunt esențiale pentru îmbunătățirea rezultatelor clinice.

Acest studiu își propune să exploreze impactul obezității asupra urgențelor metabolice prin evaluarea rolului său în predispunerea pacienților la crize metabolice acute, analizarea valorii predictive a biomarkerilor metabolici și cardiovasculari și furnizarea unor perspective clinice asupra mecanismelor fiziopatologice care stau la baza acestor afecțiuni. Prin reducerea decalajului de cunoștințe dintre obezitate și decompensarea metabolică acută, această cercetare urmărește să îmbunătățească strategiile de stratificare a riscului clinic și intervenția timpurie la pacienții cu risc crescut.

## *Materiale și metode*

Acest studiu a fost conceput ca o analiză observațională retrospectivă desfășurată în Departamentul de Urgență al Spitalului Clinic Municipal de Urgență Timișoara, România. Populația studiată a inclus pacienți adulți internați cu urgențe metabolice acute între 1 ianuarie 2019 și 1 martie 2024. Aprobarea etică a fost obținută de la Comitetul de Etică Instituțional, iar toate datele pacienților au fost anonimizate conform reglementărilor standard.

Populația studiată și criteriile de includere. Pacienții incluși în studiu au fost cei diagnosticați cu cel puțin una dintre următoarele urgențe metabolice: DKA, HHS, dezechilibre severe ale electroliților (hipokaliemie, hiperkaliemie, hiponatremie, hipernatremie) sau AKI. Pacienții au fost clasificați drept obezi sau non-obezi pe baza indicele de masă corporală (IMC), utilizând clasificarea Organizației Mondiale a Sănătății (OMS). Grupul obez a fost stratificat în trei clase: Clasa I (IMC 30,0–34,9 kg/m<sup>2</sup>), Clasa II (IMC 35,0–39,9 kg/m<sup>2</sup>) și Clasa III (IMC ≥ 40,0 kg/m<sup>2</sup>). Criteriile de excludere au inclus pacienții cu date medicale incomplete, diagnostice non-metabolice primare, sarcină și pacienți aflați în îngrijire paliativă.

Colectarea datelor. Datele pacienților au fost extrase din dosarele medicale electronice și au inclus caracteristici demografice (vârstă, sex, IMC), istoricul medical (hipertensiune arterială, diabet zaharat, boli cardiovasculare, insuficiență renală cronică), rezultatele analizelor de laborator și detalii privind spitalizarea. Biomarkerii metabolici și cardiovasculari, precum NT-proBNP, troponina I, CRP, CK-MB și D-dimerul, au fost măsurați la momentul internării și analizați pentru a evalua valoarea lor predictivă în crizele metabolice.

### *Rezultate*

Studiul a inclus un total de 433 de pacienți care s-au prezentat la Departamentul de Urgență (DU) cu urgențe metabolice în perioada ianuarie 2019 – martie 2024. Dintre aceștia, 161 de pacienți (37,2%) au fost clasificați drept obezi, iar 272 (62,8%) ca non-obezi, conform clasificării Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) privind indicele de masă corporală (IMC). Populația studiată a fost stratificată suplimentar în trei clase de obezitate: Clasa I (IMC 30,0–34,9 kg/m<sup>2</sup>), Clasa II (IMC 35,0–39,9 kg/m<sup>2</sup>) și Clasa III (IMC ≥ 40,0 kg/m<sup>2</sup>).

Caracteristicile generale ale populației studiate. Pacienții obezi au fost semnificativ mai în vârstă decât cei non-obezi, având o vârstă medie de  $72,2 \pm 9,4$  ani, comparativ cu  $68,1 \pm 10,1$  ani în grupul non-obez ( $p = 0,03$ ). Distribuția pe sexe a fost relativ echilibrată, însă bărbații au fost ușor mai frecvenți în grupul non-obez (52% vs. 45%,  $p = 0,07$ ). Pacienții obezi au avut un IMC semnificativ mai mare ( $36,3 \pm 4,7$  kg/m<sup>2</sup>) comparativ cu pacienții non-obezi ( $24,5 \pm 3,2$  kg/m<sup>2</sup>) ( $p < 0,001$ ).

Prevalența comorbidităților a fost semnificativ mai mare la persoanele obeze. Hipertensiunea arterială a fost observată la 90,7% dintre pacienții obezi, comparativ cu 73,5% dintre cei non-obezi ( $p = 0,002$ ). Insuficiența cardiacă a fost, de asemenea, frecventă, cu o prevalență de 89,4% la pacienții obezi față de 92,3% la cei non-obezi ( $p = 0,04$ ). Fibrilația atrială a fost diagnosticată la 56% dintre pacienții obezi comparativ cu 48% dintre cei non-obezi, însă această diferență nu a atins semnificație statistică ( $p = 0,08$ ). Boala cronică de rinichi și

dislipidemia au fost semnificativ mai frecvente la pacienții obezi (42,1% vs. 28,7%,  $p = 0,02$  și 74,8% vs. 60,5%,  $p = 0,004$ ).

Incidența urgențelor metabolice în funcție de obezitate. Pacienții obezi au prezentat o incidență semnificativ mai mare a urgențelor metabolice comparativ cu indivizii non-obezi. Cetoacidoza diabetică (DKA) a fost prezentă la 27,9% dintre pacienții obezi, mai mult decât dublu față de prevalența observată la pacienții non-obezi (11,0%,  $p < 0,001$ ). Starea hiperglicemică hiperosmolară (HHS) a fost diagnosticată la 18,6% dintre pacienții obezi comparativ cu 9,4% dintre cei non-obezi ( $p = 0,02$ ). Dezechilibrele electrolitice au fost semnificativ mai frecvente la pacienții obezi (23,6% vs. 9,2%,  $p < 0,001$ ). Insuficiența renală acută (AKI) a fost diagnosticată la 12,4% dintre pacienții obezi, mai mult decât dublu față de pacienții non-obezi (5,5%,  $p = 0,01$ ).

Datele sugerează că obezitatea este un factor de risc independent pentru crizele metabolice, cel mai probabil din cauza interacțiunii dintre rezistența la insulină, inflamația cronică și afectarea funcției renale. Incidența crescută a DKA și HHS indică o predispoziție crescută a pacienților obezi la crize hiperglicemice severe, probabil din cauza diagnosticului întârziat al diabetului și disfuncției progresive a celulelor  $\beta$  pancreatice. De asemenea, prevalența mai mare a tulburărilor electrolitice și AKI reflectă impactul sistemic al obezității asupra homeostaziei renale și echilibrului hidroelectrolitic.

Biomarkeri metabolici și cardiovasculari. Biomarkerii metabolici și cardiovasculari au fost semnificativ mai crescuți la pacienții obezi, sugerând un grad mai mare de stres sistemic. Nivelurile de NT-proBNP au fost semnificativ mai mari la pacienții obezi comparativ cu cei non-obezi ( $7200 \pm 2500$  pg/mL vs.  $4600 \pm 2100$  pg/mL,  $p < 0,001$ ), ceea ce indică o creștere a preîncărcării cardiace și a tensiunii ventriculare. Troponina I, un marker al leziunii miocardice, a fost, de asemenea, crescută la pacienții obezi ( $115 \pm 320$  ng/mL vs.  $85 \pm 290$  ng/mL,  $p = 0,01$ ), sugerând un stres miocardic crescut și un risc mai mare de ischemie subclinică.

Proteina C reactivă (CRP), un marker al inflamației sistemice, a fost semnificativ mai mare la pacienții obezi ( $58 \pm 15$  mg/L vs.  $48 \pm 12$  mg/L,  $p = 0,02$ ), consolidând legătura dintre obezitate și inflamația cronică de grad scăzut. În mod similar, D-dimerul a fost semnificativ mai ridicat la pacienții obezi ( $3,6 \pm 1,4$   $\mu$ g/mL vs.  $2,8 \pm 1,2$   $\mu$ g/mL,  $p = 0,03$ ), ceea ce sugerează un status protrombotic crescut și un risc mai mare de tromboembolism venos (TEV). CK-MB, un alt indicator al stresului miocardic, a fost ușor dar semnificativ mai ridicat la pacienții obezi ( $26 \pm 12$  ng/mL vs.  $23 \pm 10$  ng/mL,  $p = 0,04$ ), susținând ipoteza că obezitatea exacerbează stresul cardiovascular.

Aceste tendințe ale biomarkerilor sugerează că crizele metabolice la pacienții obezi sunt însoțite de un stres cardiovascular și inflamator accentuat, ceea ce poate crește riscul de complicații severe. Descoperirile subliniază utilitatea NT-proBNP, troponinei I, CRP și D-dimerului

în stratificarea riscului și identificarea pacienților care necesită monitorizare intensivă și intervenții agresive.

Analiza regresiei logistice pentru predicția urgențelor metabolice. Analiza regresiei logistice a demonstrat că gravitatea obezității este direct asociată cu un risc mai mare de crize metabolice. Pacienții cu obezitate de grad II (IMC 35,0–39,9 kg/m<sup>2</sup>) au avut un risc semnificativ crescut comparativ cu cei non-obezi (OR = 1,45, p = 0,02). Riscul a fost și mai ridicat la pacienții cu obezitate de grad III (IMC 40,0–44,9 kg/m<sup>2</sup>) (OR = 1,78, p < 0,001) și maxim la pacienții cu obezitate de grad IV (IMC ≥ 45,0 kg/m<sup>2</sup>) (OR = 2,25, p < 0,001).

Această analiză confirmă că stresul cardiovascular, inflamația sistemică și anomaliiile coagulării contribuie la fiziopatologia crizelor metabolice în obezitate și că screeningul bazat pe biomarkeri poate îmbunătăți identificarea timpurie a pacienților cu risc crescut.

### *Concluzii*

Acest studiu evidențiază impactul semnificativ al obezității asupra urgențelor metabolice, demonstrând că persoanele obeze prezintă un risc considerabil mai mare de a dezvolta crize metabolice acute, precum cetoacidoza diabetică (DKA), starea hiperglicemică hiperosmolară (HHS), dezechilibrele electrolitice și insuficiența renală acută (AKI). Rezultatele subliniază faptul că severitatea obezității se corelează direct cu probabilitatea decompensării metabolice, consolidând necesitatea unor strategii țintite de prevenție și management.

Obezitatea a fost identificată drept un factor de risc major pentru urgențele metabolice, cu o incidență semnificativ mai mare a DKA, HHS, tulburărilor electrolitice și AKI la pacienții obezi comparativ cu cei non-obezi. Severitatea obezității, reflectată de categorii mai mari ale indicelui de masă corporală (IMC), a fost direct asociată cu o probabilitate crescută de apariție a crizelor metabolice, subliniind necesitatea unei identificări timpurii și a unor intervenții precoce la persoanele cu risc crescut.

Biomarkerii cardiovasculari și inflamatori au jucat un rol esențial în evaluarea severității bolii la pacienții obezi. Nivelurile crescute de NT-proBNP au indicat un stres cardiac accentuat și o supraîncărcare de volum, care pot contribui la disfuncția renală și instabilitatea metabolică. Valorile crescute ale troponinei I au indicat leziuni miocardice subclinice, consolidând legătura dintre obezitate, rezistența la insulină și bolile cardiovasculare. Creșterea semnificativă a nivelurilor de proteină C reactivă (CRP) a confirmat prezența unei inflamații cronice de grad scăzut, un factor-cheie în deteriorarea metabolică indusă de obezitate. Nivelurile ridicate de D-dimer au evidențiat în plus starea de hipercoagulabilitate asociată obezității, crescând riscul de evenimente tromboembolice la pacienții care experimentează crize metabolice.

Analiza multivariată a confirmat faptul că severitatea obezității a fost un predictor independent al urgențelor metabolice, riscul cel mai ridicat fiind observat la pacienții cu IMC peste 40 kg/m<sup>2</sup>. Studiul a demonstrat, de asemenea, că inflamația sistemică, disfuncția endotelială și metabolismul glucidic alterat contribuie la susceptibilitatea crescută a pacienților obezi la decompensare metabolică. Având în vedere asocierea puternică dintre obezitate și crizele metabolice, există o nevoie urgentă de a integra screeningul de rutină al biomarkerilor, evaluarea cardiovasculară precocă și un management metabolic agresiv în protocoalele clinice pentru pacienții obezi care se prezintă în unitățile de urgență.

Rezultatele studiului evidențiază importanța unei stratificări personalizate a riscului la pacienții obezi, punând accent pe detectarea timpurie și strategii de intervenție adaptate, pentru a reduce incidența urgențelor metabolice. Screeningul de rutină al biomarkerilor, incluzând NT-proBNP, troponina I, CRP și D-dimer, ar trebui considerat esențial în evaluarea pacienților obezi cu instabilitate metabolică, pentru a facilita identificarea precocă a celor cu cel mai mare risc. Având în vedere prevalența ridicată a crizelor metabolice în obezitate, clinicienii ar trebui să adopte o abordare mai proactivă, reducând pragul de inițiere a monitorizării intensive și a intervențiilor terapeutice, în special la pacienții cu obezitate severă și comorbidități multiple.

Cercetările viitoare ar trebui să se concentreze pe perfecționarea modelelor predictive, care să includă factori de risc specifici obezității și biomarkeri, pentru îmbunătățirea detectării precocă și a strategiilor de management. Sunt necesare studii suplimentare pentru a explora implicațiile metabolice și cardiovasculare pe termen lung ale crizelor metabolice recurente la pacienții obezi, precum și pentru a identifica cele mai eficiente abordări terapeutice în prevenirea progresiei bolii.

Abordarea obezității ca determinant critic al instabilității metabolice necesită o strategie multidisciplinară, care să integreze endocrinologia, cardiologia, nefrologia și medicina de urgență, cu scopul de a îmbunătăți rezultatele pacienților și de a reduce impactul asupra sistemului de sănătate.

În concluzie, obezitatea crește semnificativ riscul de urgențe metabolice printr-o interacțiune complexă între rezistența la insulină, inflamația cronică, stresul cardiovascular și disfuncția renală. Rezultatele acestui studiu subliniază necesitatea evaluării timpurii a riscului, a screeningului țintit al biomarkerilor și a unor strategii de management individualizate, pentru a îmbunătăți prognosticul clinic al pacienților obezi care se confruntă cu crize metabolice. O abordare proactivă și multidisciplinară este esențială pentru reducerea impactului urgențelor metabolice asociate obezității și pentru optimizarea tratamentului acestei populații cu risc crescut.